LIBRARY OF JAMES HALL

3e Série, t. XXI. — 1893. — N° 8.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832)

TROISIÈME SÉRIE

TOME VINGT-ET-UNIÈME

RÉUNION EXTRAORDINAIRE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DANS LE VELAY ET LA LOZÈRE (fin)

Feuilles 40-45. — Planches XXI-XXIII

Table des Matières

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7

1894

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles
Août 1894

LE FASCICULE N° 6 (TOME XXI, 1893) PARAITRA ULTÉRIEUREMENT.

AVIS

Le Secrétaire rappelle aux membres de la Société géologique les décisions suivantes, prises par le Conseil :

Les Membres de la Société doivent acquitter leur cotisation à partir du 1er janvier, s'ils veulent recevoir le Bulletin au moment de la publication. — Le Trésorier est autorisé à faire recouvrer les cotisations à domicile, par la poste, avec un supplément de 0,85 c. pour les frais d'encaissement.

Les Membres doivent adresser, d'une manière impersonnelle, tous les envois d'argent et les mandats à *Monsieur le Trésorier de la Société géologique de France* et toute la correspondance à *Monsieur le Secrétaire de la Société géologique de France.*

Les manuscrits seront conservés dans les Archives de la Société et ne seront pas communiqués aux auteurs en même temps que l'épreuve qu'on leur adressera. De plus, il ne sera envoyé qu'une seule épreuve aux auteurs.

Il ne doit être publié dans le Bulletin ou le Compte-Rendu aucun nom d'espèce ou de genre nouveau dont l'auteur n'a pas fourni une description accompagnée de figure.

Le nom spécifique de tout fossile cité doit être suivi du nom de l'auteur qui a fait l'espèce.

Les demandes de tirages à part doivent être adressées directement au Secrétaire de la Société qui se charge, dans ce cas, de veiller à leur exécution.

Les Comptes Rendus des séances paraissent dans les quinze jours qui suivent la séance et ne sont pas réimprimés dans le Bulletin.

Les différents fascicules du Bulletin renferment seulement les Notes et Mémoires envoyés par les auteurs et acceptés par la Commission du Bulletin ; dans la composition de ces fascicules il n'est tenu aucun compte des dates des séances de la Société, les mémoires étant imprimés à la suite, en tenant compte seulement de la date du dépôt des manuscrits au secrétariat.

Pour chaque mémoire, une note infrapaginale indique la date de la communication, la date du dépôt du manuscrit et la date du bon de correction donné par l'auteur.

La date du bon à tirer de chaque feuille est inscrite au bas de la première page de la feuille.

Le Secrétaire prie les auteurs de vouloir bien, dans leurs manuscrits :

Souligner les noms d'espèces ;

Mettre une majuscule à tous les noms de terrains et d'étages employés comme substantifs et à tous les noms de groupes zoologiques et botaniques ;

Ecrire avec beaucoup de soin, surtout dans les notes destinées au Compte-Rendu, les noms d'auteurs, de localités et de fossiles.

Séparer les figures du texte pour en faciliter la reproduction par le dessinateur.

---

un curieux exemple de phénomènes mécaniques exercés par la pression d'une coulée de basalte sur des produits de projection. Ceux-ci sont bouleversés et offrent, en petit, l'image des failles et des plissements que montrent les coupes des gisements de houille.

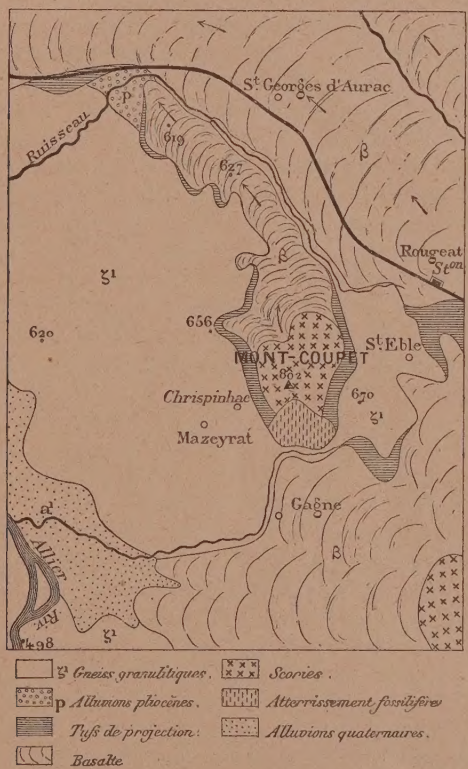


Fig. 23. — Carte géologique du Mont-Coupet et des environs.

Nous traversons le petit village de Saint-Eble et quelques minutes après nous sommes au pied de la montagne du Coupet, but principal de notre excursion matinale.

La montagne du Coupet est connue depuis longtemps des géologues, à cause des gemmes et des ossements fossiles qu'on y recueille. C'est un cône de projections et de scories, assis sur un socle de gneiss granulitiques et qui domine de 140 mètres le plateau environnant (fig. 23). La partie supérieure offre une dépression qui

représente les traces d'un cratère. Vers la base du cône, les scories reposent sur un tuf aggloméré, à petits éléments. Une coulée de basalte s'intercale, au Nord, entre le cône de projections et les tufs ; elle se développe sur la rive gauche du ruisseau de Saint-Eble et se termine en pointe après un parcours de 3 ou 4 kilomètres. Là, elle repose sur des alluvions anciennes, quartzeuses, sans éléments volcaniques et sur l'âge desquelles on ne possède aucune donnée (1). La fraîcheur de cet appareil volcanique l'a fait considérer comme datant tout au plus de l'époque quaternaire.

Or, sur le flanc sud de la montagne, se trouve un dépôt d'atterrissement reposant sur les scories et résultant de la dégradation du cône volcanique. On y trouve, avec diverses gemmes, saphirs, zircons, grenats, beaucoup de débris osseux appartenant à *Machairodus, Felis, Hyæna, Hystrix, Mastodon arvernensis, Rhinoceros etruscus, Tapirus arvernensis, Equus Stenonis, Cervus Pardinensis, Palæoreas torticornis*, etc. C'est la faune des sables à Mastodontes des environs du Puy. Malgré son bon état de conservation, le volcan du Coupet est donc beaucoup plus ancien qu'on ne le croyait, puisqu'il date du Pliocène moyen.

Dans une localité située sur les bords de l'Allier, à quelques kilomètres à l'ouest du Coupet, une nappe de basalte située à 30 mètres seulement au-dessus de la vallée (profonde en ce point de 300 mètres) est datée par les mêmes fossiles.

Cela nous prouve que le creusement de la vallée actuelle de l'Allier est plus ancien que le creusement de la vallée actuelle de la Loire, laquelle est établie, aux environs du Puy, au milieu des terrains du Pliocène moyen et du Pliocène supérieur.

La Société a pu vérifier tous ces faits. Le flanc oriental du cône volcanique a permis aux collectionneurs de faire une ample moisson de bombes volcaniques de toutes dimensions. Il en est dont la grosseur ne dépasse pas 15 millimètres et qui sont d'une régularité parfaite. En contournant la base du cône, nous sommes arrivés aux dépôts d'atterrissement fossilifères. Ces dépôts sont déchirés par des ravines dues aux pluies d'orage et qui facilitent la recherche des ossements. Plusieurs fragments de diverses espèces de Mammifères ont été recueillis en place et la superposition de l'atterrissement

(1) Depuis que ces lignes sont écrites, une découverte intéressante, qui m'a été signalée par notre nouveau confrère, M. Vernière de Brioude, m'a permis de fixer, d'une façon approximative, l'âge de ces sables. Ils ont livré des débris de *Mastodon arvernensis*. Ces alluvions, développées aux environs de Paulhaguet, sont, pour ainsi dire, le pendant, dans la vallée de l'Allier, des sables à Mastodontes de la vallée de la Loire.

aux scories et aux lapillis, exploités ici même comme pouzzolane, s'est montrée aussi évidente que possible.

Au hameau de Gagne, où nous nous sommes rendus pour prendre la route de Langeac, nous avons pu observer un phénomène curieux de métamorphisme basaltique. Bien qu'il soit connu depuis longtemps, on n'a pas souvent l'occasion d'en voir des exemples et il est bon de signaler des localités d'une manière précise. Il s'agit de la division en petits prismes réguliers, sous l'influence du basalte, du terrain sur lequel cette roche a coulé. A Gagne, nous avons vu le basalte reposer sur une alluvion argileuse par l'intermédiaire d'une jolie colonnade en miniature composée de prismes de 20 à 30 centim. de hauteur et de 1 à 2 centim. de diamètre. J'ai signalé ailleurs d'autres localités présentant le même phénomène.

A2 kilomètres au-delà de Gagne, nous arrivons sur une belle terrasse de cailloux roulés quaternaires dominant l'Allier d'une vingtaine de mètres. Chemin faisant, nous causons du renversement des gneiss sur le terrain houiller de Langeac et nos confrères se montrent de loin les puits creusés dans les roches cristallophylliennes pour aller à la recherche du charbon. Bientôt après nous sommes à Langeac où nous devons reprendre le train jusqu'à Langogne.

Entre ces deux localités, la ligne du chemin de fer de Paris à Nîmes ne quitte pas le fond de la vallée de l'Allier et suit fidèlement toutes les sinuosités du cours d'eau ; aussi le trajet est-il des plus pittoresques et des plus instructifs. M. Noblemaire, directeur de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, avait bien voulu faire mettre à notre disposition un wagon-salon muni de larges baies, qui nous a permis d'admirer le paysage et de faire plusieurs observations intéressantes. Nous envoyons à M. Noblemaire l'expression de notre reconnaissance.

D'abord située sur les micaschites, la voie ferrée s'engage entre Saint-Julien-des-Chazes et Prades sur le granite porphyroïde. De chaque côté de l'Allier, des coulées de basalte, descendues de la chaîne du Velay, se tiennent à une faible hauteur au-dessus du thalweg, tandis que du côté de la Loire nous avons vu ces mêmes coulées couronner les plateaux. Avec ses vieilles églises, ses châteaux ruinés, ses nombreux villages, ses prairies et ses bosquets, cette partie de la vallée de l'Allier a un aspect tout à fait romantique. Vers Monistrol, le thalweg se resserre et l'encombrement de la vallée par les masses basaltiques est des plus pittoresques. Le granite porphyroïde de la Margeride est remplacé ici par les gneiss

granulitiques. Entre Monistrol et Alleyras, les gorges, profondes de 500 m. deviennent tout à fait grandioses et peuvent passer pour une des merveilles naturelles du Massif central de la France. Au sortir de la station d'Alleyras la voie est établie en contre-bas d'une colonnade basaltique reposant, à 35 m. environ au-dessus du thalweg, sur des alluvions anciennes qui nous donnent le niveau moyen du lit de l'Allier à l'époque des éruptions de la chaîne du Velay.

Après avoir franchi un massif de granulite de 5 à 6 kilomètres de largeur, le chemin de fer quitte la Haute-Loire pour entrer dans la Lozère et arriver bientôt à Langogne.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DU JEUDI 21 SEPTEMBRE 1893 A LANGOGNE,

par M. **G. FABRE**.

Arrivée à Langogne par le train de midi 23', la Société a déjeuné au buffet de la gare et s'est rendue de là sur les hauteurs de Beauregard, au sud de Langogne, pour y prendre une vue d'ensemble du petit bassin tertiaire de Naussac et des montagnes du haut Allier.

En sortant de la gare et se dirigeant vers le cimetière, on trouve à gauche une excavation qui montre une grande masse de granulite grenue à mica blanc, très altérée, et qui a été ici exploitée comme sable ; elle est surmontée d'un dépôt de cailloux roulés, ancien lit de la rivière de l'Allier à l'époque quaternaire. Les deux flancs de la vallée sont du reste partout bordés à 20-25^{m} au-dessus du niveau actuel de la rivière par des dépôts de cette nature ; la Société a pu en voir de nombreux exemples dans les tranchées du chemin de fer entre Langeac et Langogne.

Le chemin creux ne tarde pas à tourner à droite derrière l'angle du cimetière pour s'élever ensuite sur la colline de Beauregard entre des murailles de pierres sèches qui offrent aux collectionneurs des échantillons de toutes les variétés de gneiss granulitique. Dans la plupart, on voit les filonnets de granulite à mica blanc injectés entre les feuillets d'un gneiss à mica noir (phlogopite) qu'ils disloquent ; souvent ces filonnets de granulite s'épaississent de façon à former de gros noyaux lenticulaires de 2 à 3 cent. de long autour

desquels les feuillets de mica noir se contournent ; c'est le gneiss glanduleux ou gneiss *œillé* qui constitue la variété la plus commune dans le bassin du haut Allier.

Tous les gneiss sont ici en feuillets verticaux dirigés N.-S. et il n'est pas rare d'y voir des bandes de granulite qui semblent interstratifiées dans les gneiss, mais qui en réalité sont des injections parallèles à la schistosité ; ces bandes de granulite sont souvent chargées de tourmaline noire ; la Société a pu en recueillir de nombreux échantillons.

A mesure qu'on s'élève sur la colline, la granulite devient prédominante ; mais elle est à l'état d'arène ; aussi les murs en pierre sèche cessent, et au sommet de la côte, à l'altitude de 996 m., la vue s'étend librement de tous côtés ; on est au signal de Beauregard, signal bien nommé à cause de la vaste étendue panoramique qu'il permet d'embrasser, malgré sa situation peu dominante ; c'est un horizon de 15 kilom. de rayon qui se développe autour de l'observateur sur une des parties les moins désolées du Haut-Gévaudan, sur une de celles où la déforestation imprévoyante du Moyen-âge a été poussée le moins loin.

Au sud, les plateaux de gneiss, coupés par les vallées de l'Allier et du Langouyron, s'élèvent monotones et mollement mamelonnés jusqu'aux limites de l'horizon, où ils prennent le nom de *Monts de Mercoire* (1501^{m}), monts chauves et déboisés.

A l'ouest, les allures topographiques sont les mêmes : des plateaux succédant aux plateaux et s'élevant petit à petit jusqu'à 1300^{m} d'alt., où ils se profilent sur le ciel par une ligne d'une remarquable horizontalité ; toute cette région, assombrie par d'interminables bois de pins, est granitique : elle s'abaisse vers le N.-O. et se raccorde avec un bassin à fond plat que limite visiblement un escarpement rectiligne dont le pied est jalonné par les hameaux de la Ponteyre, de la Rougière et de Naussac.

Au nord du point où la Société s'est arrêtée, et à 2 kilom. de distance, un relief assez saillant attire la vue sous forme d'une petite montagne à pentes raides boisées et à sommet aplati, c'est le *Mont Milan*, butte de granulite qui offre à son sommet une enceinte fortifiée gauloise (1) et qui domine l'entrée des gorges de l'Allier.

(1) L'enceinte ou *castellum* du Mont Milan encerne un plateau de 2 hect. environ ; les murs, si l'on en juge par le prodigieux bourrelet de débris, devaient avoir une hauteur de 10 à 12 mèt. avec une épaisseur au moins égale ; la porte tournée vers le N. était défendue en avant par un retour de la muraille formant une sorte de chemin couvert.

Au-delà, et dans la même direction du N., la vue s'étend jusqu'à la haute planèze basaltique des *Monts du Velay*, couronnée par la chaîne du Devez, chaîne de buttes volcaniques arrondies, au relief émoussé, dont la Société avait pu suivre de l'œil la monotone silhouette du haut des côteaux de Lherm (journée du 20 sept.).

Vers le N.-E. et l'E., et à la même distance moyenne de 10 ou 15 kilomètres, se profile l'extrémité de la Planèze, puis le cône volcanique du *Tartas*, puis celui du *Chapelas* (1404), et plus loin au S.-E. les reliefs granitiques insignifiants de la forêt de Bauzon qui culminent à 1509 mètres d'altitude au sud du Montgros. La Société a pu se rendre compte comme le matin au Mt Coupet de l'antiquité considérable de la vallée de l'Allier; les coulées des volcans anciens ont descendu les pentes et sont arrivées dans les parties basses de la vallée ; telle la coulée du volcan de Bonjour, à 4 kilomètres O. de Langogne, telle surtout la grande coulée du Chapelas qui s'est largement étalée au fond de la vallée de l'Allier aux environs du hameau de Concoules, à 50 mètres à peine au-dessus du niveau actuel de la rivière.

M. Fabre a attiré spécialement l'attention sur l'aspect émoussé, usé, de toute la topographie du Haut Gévaudan ; si par la pensée on fait abstraction des vallées à pentes assez raides qui sont tributaires de l'Allier et qui ont creusé dans l'ensemble du pays des sillons sinueux profonds d'une centaine de mètres seulement, on demeure frappé de ce que toutes les cîmes aplaties des plateaux paraissent tangentes à un plan incliné qui serait ainsi l'ancienne surface topographique du pays.

C'est là sans doute un vestige de l'état ancien du relief tertiaire avant que l'exhaussement général de la région à l'époque pliocène ait imprimé à l'érosion une puissance nouvelle.

Ce caractère d'usure et d'aplanissement général de la haute région du Gévaudan sera rendu plus sensible encore dans la course du lendemain.

Reportant ses regards à ses pieds, chacun a pu constater qu'il se trouvait sur un sol parsemé de cailloux roulés de quartz au milieu desquels abondent des silex, les uns jaspoides et les autres cariés ; quelques coups de marteau heureux ont permis d'extraire de ces chailles divers fossiles jurassiques ; ils se rapportent à la faune de l'étage bajocien :

Ammonites cf. *aalense* Ziet.
» cf. *Murchisonæ* Sow.
Pecten personatus.

Nucula ?
Astarte lurida ?
Lima heteromorpha.
Posidonomya Vellava.

La Société a pu constater sur les plus gros silex, c'est-à-dire sur ceux qui atteignent le poids de 1 à 2 kilos, que leurs surfaces extérieures sont souvent botyroïdes, et peu usées, comme si le gisement jurassique dont ils sont les derniers restes, le résidu de lavage pour ainsi dire, ne se trouvait pas originairement très éloigné.

M. Fabre a expliqué que ce dépôt de cailloux roulés n'était pas localisé à la butte de Beauregard, mais qu'il s'étendait sous forme de lambeaux discontinus jusqu'à 12 kilom. au N.-O. de façon à occuper le fond du bassin de Naussac ; que ce bassin aux formes orographiques si molles a dû être entièrement comblé à l'époque tertiaire oligocène par des argiles sableuses de même nature et probablement aussi de même âge que celles des bassins du Puy et de l'Emblavès dans le Velay. Ici ces argiles sableuses sont colorées des teintes rouges les plus vives ; elles ont été démantelées et en majeure partie déblayées par les érosions pliocène et quaternaire qui n'en ont laissé subsister que divers lambeaux ; le plus important d'entre eux attire de loin la vue par l'éclat rutilant de ses assises au hameau bien nommé de la Rougière.

Sur ces argiles rutilantes s'étendent des nappes de cailloux roulés de quartz et schiste contenant des chailles jurassiques ; le contact se fait par ravinement ; la grosseur et l'abondance des chailles diminuent assez rapidement quand on se dirige de Beauregard où se trouve la Société jusqu'à l'autre extrémité du bassin au-delà de Naussac.

M. Fabre infère de là que les dépôts jurassiques auxquels les chailles ont été empruntées se trouvaient au sud de Langogne ; les lambeaux jurassiques les plus rapprochés que la Société doit visiter demain sont encore à près de 20 kilom. M. Fabre ajoute que sur le sommet de beaucoup de plateaux dans le haut bassin de l'Allier on rencontre épars sur le sol, des cailloux roulés ; que ces dépôts de cailloux sont même assez abondants pour avoir pu être parfois indiqués sur la carte, l'un à 2 kilom. nord de Cheylard-l'Evêque, l'autre à 3 kilom. est du même village. M. Fabre voit dans ces dépôts insignifiants les restes de nappes de cailloux qui sont les plus lointains vestiges des cours d'eau à l'époque tertiaire ; c'est uniquement par analogie avec les dépôts analogues du Velay et du

Cantal qu'il les a rapportés à l'étage tortonien ; aucun ossement n'y a jamais été rencontré (1).

En quittant le côteau de Beauregard et en s'avançant vers le N., c'est-à-dire dans la direction du Cheylaret et du Mont Milan, la Société a marché sur un assez large chemin qui occupe la partie culminante du plateau et qui domine au loin le pays environnant ; c'est une partie de l'ancienne voie romaine, dite voie Regordane, qui reliait Nîmes à Clermont. L'usure de la chaussée a mis le roc à nu, et a permis d'étudier le passage assez brusque de la granulite au gneiss granulitique et puis au micaschiste; celui-ci est injecté entre ses feuillets par de minces filonnets de feldspath et de quartz granulitique qui parfois s'élargissent en nodules de pegmatite graphique. Tout l'ensemble de la série forme des feuillets verticaux orientés N.-S. ; aux approches du Cheylaret, des filons minces (0^m25) de granulites riches en mica blanc, apophyses du grand filon marqué sur la carte, recoupent les micaschistes perpendiculairement à leur direction.

Revenant sur ses pas à travers des champs cultivés où le sol était jonché de cailloux roulés et de chailles jurassiques, la Société a passé à côté d'une tuilerie où l'on exploite un lehm superficiel local, et, pour rentrer à Langogne, elle a traversé l'extrémité de la coulée basaltique de Barres, sortie du cratère de Bonjour, le plus méridional des volcans de la rive gauche de l'Allier. Ce basalte, plein de grosses boules de péridot, est remarquable par la belle dimension des cristaux d'amphibole qu'il a englobés. On a pu voir la coulée se terminer en pointe à peu de distance des premières maisons de Langogne et y former un escarpement qui domine d'une quinzaine de mètres la route nationale.

Ayant repris le train à 4 heures 40′, la Société a pu jeter un rapide coup d'œil sur le vallon de l'Allier que la voie ferrée remonte tantôt sur une rive, tantôt sur l'autre dans des tranchées creusées en plein gneiss granulitique œillé. Des deux côtés de la vallée les côteaux diminuent de relief à mesure qu'on s'élève et conservent des formes arrondies, usées, sans rochers saillants.

De la station de la Bastide au couvent de N.-D. des Neiges, le trajet de 3 kil. est fait rapidement à pied sur les micaschistes par

(1) Des dépôts analogues de cailloux de quartz existent sur le causse d'Espères, c. de St-Léger de Peyre, aussi au sommet du Truc du Midi, près de l'aven de ce nom, au sud de Marvejols, aussi entre Pagros et Sebeuge, près de St-Flour (Cantal), à la Rouvière, c. de St-Alban (Lozère) ; des chailles siliceuses se trouvent avec les cailloux de quartz, entre Montchamp et Chabasson, dans le c. de Fontannes.

une belle route qui, à l'altitude de 1100 mètres environ, forme pendant quelque temps la ligne de partage des eaux de l'Océan et de la Méditerranée. Un splendide coucher de soleil éclaire d'une façon magique le vaste panorama qui se découvre à notre droite dans la direction du sud. Immédiatement, aux pieds du spectateur, les gorges de la Borne se creusent à plus de 500 mètres de profondeur dans une région de schistes satinés à séricite profondément ravinés, tandis que toutes les montagnes semblent arasées par un plan qui serait tangent aux divers sommets.

Cette impression est exacte ; ce plan tangent fictif qui, sur le parallèle de la Bastide, se maintiendrait à l'altitude de 1150 à 1170^{m} s'abaisse graduellement vers le sud, à 10 kil. de l'observateur ; dans cette direction, il n'est plus qu'à 1070^{m} sur la rive gauche de la Borne et à 950^{m} de la rive droite ; des deux côtés de la vallée il est rendu réel, et il est en quelque sorte matérialisé par une nappe plane de grès arkose du Trias qu'on voit couronner tous les plateaux et qu'on voit fuir au loin à plus de 20 kil. de distance, grâce au brillant éclairage du soleil couchant, et à la transparence de l'atmosphère. On a pu nettement distinguer au-delà de ces derniers plateaux triasiques la masse granitique du Mt-Lozère dressant ses croupes arrondies, et plus à l'est, son contrefort principal, le chainon de la montagne de Barry profilant les crêtes déchiquetées de sa *Serre* schisteuse dans la direction des Vans.

On a ainsi pu embrasser l'ensemble des formations secondaires qui doit faire l'objet de la course du 24 septembre. M. Fabre fait rapidement observer la différence considérable des effets de l'érosion sur le modelé des deux versants ; sur celui du Rhône, la proximité relative du *niveau de base*, c'est-à-dire la mer Méditerranée à moins de 200 kilom., a permis à l'érosion régressive de remonter à partir de ce niveau de base jusqu'à leurs sources les divers cours d'eau affluents du Rhône, c'est-à-dire au cas actuel l'Ardèche, le Chassezac et la Borne ; sur le versant océanique, au contraire, l'éloignement de la mer à plus de 1000 kilom. est tel que dans le même laps de temps l'érosion n'est pas encore parvenue à entamer bien profondément la masse du Gévaudan.

Mais il faut s'arracher à la contemplation du paysage, le soleil s'est couché, la nuit vient vite, et c'est dans la demi-obscurité du crépuscule sous bois que la Société parcourt rapidement l'avenue qui mène au Monastère, où nous attendait la cordiale hospitalité des Pères trappistes.

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DU VENDREDI 22 SEPTEMBRE AU CAUSSE DE MIRANDOL ET A LA PLAINE DE MONTBEL

par M. **G. FABRE.**

Après avoir pris congé du R. P. Joseph, prieur, qui, en l'absence du père Abbé, nous avait fait gracieusement les honneurs du couvent, la Société quitte N.-D. des Neiges en voiture à 7 h. du matin. La route revient sur le trajet fait la veille au soir jusqu'à la Bastide, puis elle s'engage au fond de la solitaire et triste vallée du haut Allier au milieu de gneiss granulitisés d'une désespérante monotonie ; on laisse à droite le vieux castel de Chabalierette et on quitte à 1106^{m} d'altitude l'insignifiant ruisselet qui est l'Allier, pour s'élever sur la ligne générale de partage des eaux. On l'at teint à 10 h. du matin ; c'est à 1178^{m} d'altitude une croupe désolée, pelée, battue des vents, où la route n'est marquée en hiver sur l'uniforme blancheur de la neige que par de hautes pierres levées. Un fort vent du sud nous accueille et chasse vers nous des masses de sombres nuages bas qui rasent les sommets de la chaîne montagneuse du Goulet. Le ciel est gris, la vue est étendue, mais elle éveille des sensations d'une poignante tristesse : plateaux nus, pâturages maigres, montagnes arrondies, reliefs qui semblent affaissés sur eux-mêmes, partout un sol infertile, ingrat, une campagne déserte ; la terre du Gévaudan donne ici l'impression d'une terre mourante, d'un vieux monde abandonné, laid et inutile.

A nos pieds se creuse à travers des rochers de gneiss œillé la gorge étroite et solitaire où le Chassezac précipite ses eaux ; en face, au sud, l'horizon est borné par un relief monotone, c'est la chaîne schisteuse du Goulet (1492^{m}) ride de micaschite parallèle à l'axe du Mont Lozère, et formé comme lui par la lèvre relevée d'une longue faille est-ouest. A l'est, les plateaux s'abaissent visiblement, et rien n'arrête la vue jusqu'aux plaines du Rhône, tandis qu'à l'ouest les plateaux se continuent à peu près à l'altitude où nous nous trouvons, et ne sont limités vers l'extrême horizon que par les croupes granitiques du Palais du Roi (1401^{m}) derniers contreforts méridionaux de la *Margeride*. Enfin, derrière nous, au nord et à 3 kilom. seulement de distance, des bois de hêtre couvrent les flancs ravinés de la chaîne des *Monts de Mercoire* qui culmine à 1501^{m} d'alt. au *Mourre de la Gardille*, petit rocher pointu que nous apercevons tantôt

découvert à travers une déchirure des nuages, tantôt encapuchonné dans la brume.

M. Fabre explique que l'arasement général du plateau sur lequel nous sommes et de tous les plateaux environnants est un reste de l'orographie pré-jurassique. Les dépots de cet âge viennent en effet recouvrir ces plateaux en stratification transgressive et se retrouvent partout à leurs sommets, tantôt en lambeaux discontinus ou en fragments épars à la surface du sol, comme sur le chaînon de Mercoire et sur le Palais du Roi, tantôt en nappes continues formant de petits plateaux cultivés, qui sont le prolongement ultime de la région des *causses* vers le nord-est. Le but de la course d'aujourd'hui est d'étudier la composition et l'orographie de ces derniers causses. Le plus oriental de tous, le *truc de la Fare*, situé à 2 kilomètres sud-ouest de Prévenchères est un mamelon de 400^{m} de diamètre seulement qui a été signalé en 1868 par Jaubert (1) ; un peu moins loin se trouve le petit causse de l'Hermet, qui n'a qu'un quart de kilom. carré et qui se relie au causse relativement grand de Mirandol, en face duquel la Société se trouve ; celui-ci se termine vers l'ouest par le petit causse de l'Estampe, suivi de près par le causse de Belvezet et par celui d'Allenc que la Société doit traverser dans l'après-midi.

La Société remontant en voiture est promptement arrivée au fond de la vallée étroite de Chassezac, au milieu des antiques maisons du hameau de Mirandol (XVIe siècle), juchées dans un pittoresque désordre sur des grands rochers de gneiss granulitique œillé. Là on a mis pied à terre pour traverser la rivière, remonter vivement les côteaux de la rive droite, et toucher enfin les premiers dépôts jurassiques en place. Un chemin creux entre murailles de pierres sèches à permis de relever la coupe complète (Voy. plus loin), et malgré la rapidité de notre visite on a pu constater le léger plongement général des strates vers le sud et leur butement contre les schistes micacés de la Montagne du Goulet, contact anormal qui constitue la longue faille dite du Goulet.

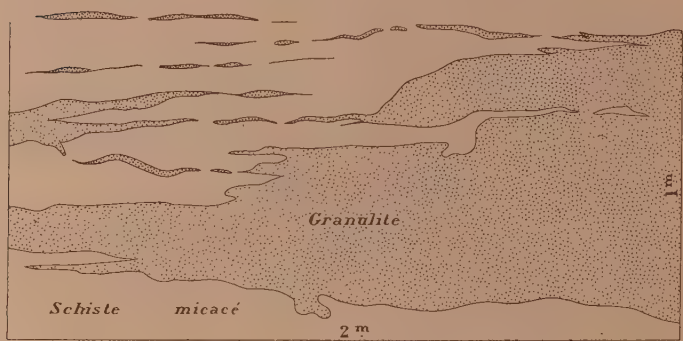
Pressée par le temps, la Société n'a pu aller voir la coupe du causse de l'Estampe où elle aurait constaté l'augmentation d'épaisseur du Lias, et elle a repris les voitures au pont du Mirandol pour se diriger, toujours vers l'ouest, en remontant le cours du Chassezac.

La rivière est ici encaissée entre coteaux où le gneiss granulitique alterne à plusieurs reprises avec des micaschistes ; toute la série,

(1) *B. S. G. F.*, 2e Sér. T. XXVI, p. 246.

épaisse de 2000m au moins, plonge régulièrement vers le N.-O. sous un angle moyen de 45° et ne paraît affectée par aucun dérangement ou faille (1). Sur la route, à la borne 13 kil. 6, paraissent les premiers micaschistes, fortement pénétrés de feldspath et de quartz granulitique ; plus loin, à la borne 14 k. 8 la roche passe au gneiss œillé et en certain point à la granulite franche ; la granulitisation est ici évidente, mais le phénomène semble s'être produit plutôt par une imbibition générale ou par une dissolution partielle de la roche que par une injection intrafolliculaire ; ailleurs, au contraire, c'est cette dernière action qui a prédominé. Ainsi à 6 kil. à l'O. du point où se trouve la Société, sur le chemin qui mène du hameau de l'Hermet à Prévenchères et au fond de la gorge de Malaval, on peut voir la granulite blanche s'infiltrer feuillet par feuillet dans le micaschiste, y produire un développement abondant de mica blanc et le transformer en gneiss ; la coupe ci-dessous est à cet égard fort instructive : elle donne un exemple détaillé de cette infiltration granulitique sur une surface de deux mètres carrés.

Fig. 1. — Injection de la granulite dans le micaschiste, près Prévenchères.
Echelle $\frac{1}{20}$



A mesure qu'on remontait la vallée de Chassezac et qu'on se rapprochait de Chazeaux, la Société a pu voir le micaschiste se charger de plus en plus de feldspath et témoigner ainsi du voisinage du granite : celui-ci affleure au N. des plus hautes maisons du village de Chazeaux où la Société a déjeuné.

Immédiatement après le repas et avant de remonter en voiture, on

(1) Voy. DE LAPPARENT. Traité de Géologie, 3e édition, p. 717.

est allé voir le contact de l'Infralias avec les roches cristallines. Les maisons de Chazeaux sont assises sur des bancs puissants d'un calcaire gréseux, couleur chocolat, précieux horizon pétrographique que depuis Kœchlin Schlumberger, on appelle en Lozère, calcaire *brun de capucin* ; c'est la partie supérieure non fossilifère de la zone à *Psiloceras planorbis*, épaisse ici de 15 mètres environ ; au-dessous émerge un calcaire en plaquettes à pâte fine, avec très rares *Ostr. irregularis* (5^m) qui repose sur une arkose siliceuse (1^m) ; M. Fabre y a trouvé *Otozamites latior* (Sap.) qui caractérise la flore rhétienne, et qui témoigne de la proximité du rivage.

Ces couches sédimentaires reposent indifféremment sur le granite et sur le schiste à quelques dizaines de mètres de distance. Le granite est ici pénétré de veinules et de filonnets de granulite ou d'aplite à mica blanc et à tourmaline passant à la pegmatite ; le schiste micacé très feldspathisé par le voisinage immédiat du granite a été injecté de granite feuillet par feuillet, et d'autre part le granite semble s'être fait sa place par la corrosion, liquation ou digestion des strates schisteuses encaissantes.

M. Michel Lévy a fait remarquer que, dans le contact, la granulite est nettement distincte du granite qu'elle perce en filons minces.

A 1 heure, la Société reprend les voitures pour continuer à se diriger vers l'O. Dès la sortie du village, à la borne 17^k8, une petite carrière en exploitation montre la base du Lias moyen avec son faciès habituel de la région des causses ; c'est un calcaire bleu foncé, rouillé à l'air, à cassure cristalline produite par des Encrines dont il est pétri ; l'*Ost. obliquata*, rare ici, est ailleurs généralement commune. En dessous, on voit affleurer 3^m de calc. noduleux gris argileux dont la surface supérieure est durcie et corrodée ; de rares débris d'Oursins sont les seuls fossiles apparents ; ce calcaire repose sur 0^m20 de calcaires à Encrines, et au-dessous de ce banc règnent les calcaires jaunes plus ou moins magnésiens et les petits lits d'argile verte qui caractérisent en Lozère l'étage supérieur de l'Infralias. M. Fabre attire l'attention de la Société sur cette assise en apparence insignifiante parce qu'elle représente l'extrême extension orientale des couches à *Am. oxynotus* qui caractérisent le Lias inférieur dans le bassin des causses. Nous les verrons bien plus développées dans la journée de demain à Lanuéjols.

La route traverse ensuite la rivière du Chassezac, ici très voisine de sa source et localement à sec parce que les eaux se sont infiltrées un peu en amont dans les bancs de calcaire fissuré de l'Infralias. Les tranchées de la route sont entaillées dans les bancs épais de

calcaire brun de l'Hettangien inférieur (calc. capucin), ici plein de géodes de spath et de barytine. Au point 19 k. 3, on peut voir les eaux de la rivière quitter le fond granitique imperméable de la vallée et se perdre au bout de quelques mètres dans les fissures du calcaire capucin ; elles ne réapparaissent au jour qu'à 2 kilom. en aval en face le village de Chazeaux, montrant ainsi le premier exemple du régime hydraulique souterrain si fréquent dans le pays des causses.

Au sommet de la côte (23 k. 8), on est à l'altitude de 1220^{m} ; la plaine de Montbel développe devant nous ses tristes horizons jusqu'à plus de 8 kilom., sans un arbre, sans un rocher, sans un mamelon pour reposer la vue ; partout de maigres pâturages entrecoupés de fondrières tourbeuses ; à l'horizon de l'ouest les plateaux granitiques du Palais du Roi (1401^{m}) derniers contreforts de la chaîne de la Margeride ; au nord quelques buttes granitiques rocheuses couronnées par des débris d'arkose rhétienne, et abritant à leur pied le pauvre hameau de Montbel ; au sud enfin, les profils adoucis d'un relief calcaire qui domine la plaine d'une cinquantaine de mètres, c'est le causse de Larzalier, le plus élevé de tous les causses ; l'oolite inférieure en couches horizontales forme son couronnement, tandis que ses pentes laissent voir toutes les assises marneuses du Lias reposant elles-mêmes sur l'Infralias de la plaine de Montbel.

M. Fabre explique le rôle hydrologique spécial de la région que la Société va traverser : ce haut pays est comme le pignon de la France, le point de partage entre les trois grands bassins, Loire, Gironde et Rhône. Là où nous sommes, les eaux se rendent visiblement dans le Chassezac, affluent de l'Ardèche ; un peu plus loin sur la route, et jusqu'au village de Montbel, on verra les ruisselets couler du N. au S., c'est-à-dire du granite vers l'Infralias, puis s'enfoncer jusqu'au centre de la plaine, en coulant sur les calcaires de l'Infralias ou du Lias moyen ; là, elles sont bues par des gouffres ou *avens* qui les rendent en sources abondantes dans le ruisseau d'Allenc, affluent du Lot, sur les affleurements des mêmes bancs calcaires. Enfin, entre Montbel et Villesoule, la Société croisera plusieurs petits ruisseaux coulant du S. vers le N. et se rendant dans le Chapeauroux, affluent de l'Allier.

Reprenant les voitures, la Société a traversé Montbel, pauvre hameau où les habitants sont obligés, faute de bois, de se chauffer avec des mottes de gazon séchées, puis, longeant la bordure granitique de la plaine, on s'est élevé à 1.250^{m} sur la route nationale pour

redescendre rapidement à 1.203^{m} en face la Prade, en recoupant les affleurements jaunes et stériles du calcaire de l'Infralias. On est arrivé ainsi, après un parcours de 9 kil., aux anciennes mines d'alquifoux du plateau du Beyrac.

Dans ce long trajet on a eu constamment à sa gauche le causse de Larzalier que l'on a contourné et dont on a pu voir de loin les assises liasiques affleurer sur les pentes et plonger de quelques degrés vers le sud.

Le temps a manqué pour aller voir la coupe de plus près et recueillir des fossiles; on s'est borné à suivre les affleurements des couches inférieures de l'Infralias ici pénétrées de quartz, de barytine et de mouches de galène; au-dessous on a vu les calcaires capucins, et plus bas encore l'arkose rhétienne, très siliceuse, formant un banc de 2 à 3^{m} d'épaisseur qui repose directement sur le granite; un groupe de superbes blocs arrondis de granite à 1 kil. N. d'Allenc a spécialement attiré l'attention et a eu les honneurs de la photographie.

L'heure avancée n'a pas permis d'admirer les jolis sites boisés de la vallée d'Allenc, ni de constater l'épaississement assez rapide de toutes les assises de l'Infralias à mesure qu'on s'approche de la vallée du Lot.

Enfin, à 7 heures, nous arrivions à Bagnols-les-Bains, et après le dîner une courte visite dans les sous-sols de l'hôtel nous permettait de voir sommairement les cabinets de bains et les piscines noyées dans la chaude vapeur des sources thermales. L'eau sulfurée sodique sort du micaschiste par de simples fissures à la température de 42°, elle est recueillie sous des voûtes très basses dans des bassins qui semblent devoir remonter à l'époque romaine. Elle est limpide, incolore, à goût fade, avec une très faible odeur sulfhydrique; elle dépose dans les conduits du soufre avec une matière organique (glairine?)

COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION DU SAMEDI 23 SEPTEMBRE, A LANUÉJOLS,

par M. **G. FABRE**

En sortant de Bagnols, et juste derrière l'Hôtel des Bains, on trouve les micaschistes coupés par des fentes ou diaclases dirigées

45°, c'est-à-dire sensiblement parallèles à la faille occidentale du Goulet ; ces fentes sont celles à travers lesquelles l'eau thermale se fait jour actuellement au niveau de la rivière ; ici, à une trentaine de mètres au-dessus du point d'émergement des sources, la roche encaissante est visiblement altérée et comme rouillée sur une épaisseur de 15 à 20 centimètres de part et d'autre. M. Fabre voit dans cette altération une trace de l'ancienne circulation des eaux minérales à ce niveau.

La roche encaissante est un micaschiste granulitisé dans lequel l'orthose s'est développé en amandes souvent fort grosses ; sur le plat de certains feuillets sériciteux on voit que le mica noir s'est disposé en longues traînées parallèles. Du reste, ici même, un filon de granulite épais de 1^m et quelques filonnets minces de pegmatite recoupent les schistes et sont dirigés 40°.

Un peu plus haut (point 17^k2), on rencontre un filon couche de granulite à grains fins ; la roche est blanche, très peu micacée, dure ; elle a été exploitée activement sur tous ses affleurements pour l'empierrement des routes. M. Fabre fait observer que ce filon offre l'allure d'une véritable couche, son mur et son toit concordent parfaitement avec la schistosité, non seulement au point où la Société le voit, mais aussi à de grandes distances, dans tous ses nombreux affleurements disséminés sur le territoire des communes de Bagnols, de St-Julien-du-Tournel et du Bleymard, affleurements dont une partie est marquée sur la carte.

En continuant à monter la côte, on recoupe pendant près de 2 kil. la partie supérieure des schistes micacés granulitisés ; au kil. 17,3 apparaissent quelques nodules de quartz avec amphibole fibreuse, puis à 16 k. 8 l'amphibolite en couches ou feuillets interstratifiés dans le schiste ; au point 16 k. 6, le schiste devient maclifère et se charge de cristaux d'andalousite, puis l'amphibolite reparaît : elle est coupée au point 16 k. 4 par un petit filon de porphyrite micacée très altérée, et à partir du point 15 k. 8 les tranchées sont entaillées dans des schistes profondément rubéfiés et altérés, d'une couleur rouge violacée lie de vin, qui sont surmontés par les premières assises de l'Infralias.

M. Fabre attire l'attention sur cette altération des schistes sous les strates rhétiennes. Il y a là un phénomène absolument général dans tout le bassin des causses de la Lozère et de l'Aveyron. Il semblerait que les eaux de la mer infraliasique aient été douées de propriétés minéralisatrices assez intenses ; c'est du reste à ce niveau

qu'on trouve en plusieurs points de la Lozère des amas ou nids de manganèse ou de barytine.

Enfin la Société parvient au sommet de la côte au col de la Loubière (1180^{m}). Malgré la violence du vent du sud, on peut examiner la coupe et on constate dans les tranchées de la route que la formation jurassique du causse de Mende qui culmine à notre droite au roc de l'Aigle, vient buter contre les contreforts schisteux du Mont Lozère par la faille de ce nom (1). Celle-ci passe au col même et redresse localement jusqu'à une dizaine de mètres de distance les couches du Lias supérieur (zone à *A. opalinus*).

Un paquet de calcaires infraliasiques y est comme pincé entre la faille et les schistes, ses couches sont fortement redressées vers le sud, elles se dirigent vers l'ouest et vont faire l'objet de l'examen de la Société, le long du chemin de Lanuéjols.

On remonte en voiture et on traverse rapidement le col, sorte de pédoncule étroit qui rattache les déserts secs et pierreux du causse de Mende aux pentes schisteuses fraîches et boisées du Mont Lozère. En face du hameau du Masseguin, dont la maison d'école est perchée d'une façon pittoresque, à 1.182^{m} d'altitude, sur un roc de calcaire bajocien à Entroques, les strates du paquet d'Infralias sont devenues presque verticales.

Plus bas, dans la côte, les tranchées les font voir brisées, disloquées, verticales, et semblent même parfois passer un peu sous les micaschistes amphiboliques. Enfin, en face le hameau de Vitrolles, la Société met pied à terre pour constater dans les tranchées de la route que la série des strates infraliasiques et liasiques est complètement renversée ; on a pu relever la coupe suivante de haut en bas :

HETTANGIEN	15 m ?	I_2	Calcaire capucin en gros bancs brisés. — Traces de Cardinies.
	40 ?	I_3	Calcaire jaune en bancs brisés alternant avec de petits lits d'argile verte et quelques lits de cargneule cloisonnée. — Pas de fossiles.
SINÉMURIEN L_1	0.20		Calcaire siliceux, rouillé, carié.
	10.00		Calcaire bleu à cassure cristalline, avec Encrines et Gastéropodes silicifiés.
	2.00		Calcaire gris noduleux marneux à pâte fine. — *A. oxynotus* très rare.

(1) Désignée sous la rubrique de faille d'Orcières dans le *B. S. G. F.*, 3e série t. I, p. 307.

CHARMOUTHIEN			Surface ravinée et corrodée.
	6.00	L2	Calcaire siliceux à cassure cristalline et pétri d'Encrines : *Ostrea obliquata.*
	15.00	L3	Calcaire bleu siliceux en petits bancs qui se cassent en fragments polyédriques : *Bel. niger*, *Lytoceras fimbriatum*, *Ægoceras Davœi.*
		L4	Marnes grises délayées par l'eau, remplies de *Bel. niger.*

Arrivée au bas de la côte, la Société a pu voir sur place et récolter au besoin d'énormes exemplaires de *Lytoceras fimbriatum* et de Nautiles sur la surface des bancs de calcaires marneux, puis on a traversé le ruisseau torrentiel de la Nize, coupant ainsi en biais la tranche des strates relevées ; une carrière au nord de la route a montré les gros bancs verticaux du Sinémurien déjà ici plus développés mais offrant sur leur surface de nombreux morceaux de bois flotté, transformé en jayet, preuve de la proximité du rivage.

Quelques minutes après nous faisions notre entrée dans le village de Lanuéjols où nous étions cordialement accueillis par M. Maximin, maire, qui avait bien voulu mettre à la disposition de de la Société les salles de la mairie et de l'école pour le déjeûner.

Pendant qu'on en faisait les préparatifs nous allons voir la curieuse abside romane (XIIe siècle) de l'église paroissiale, construite en tuf quaternaire, la fontaine publique du XVIe siècle, et surtout le monument romain, petit *sacellum* votif qu'on a exhumé au XIXe siècle dans un pré au bas du village. L'enfouissement de ce monument haut de 6 mètres est un remarquable exemple de l'activité des phénomènes torrentiels modernes.

Lanuéjols est, en effet, situé au débouché d'une gorge qui descend des hauteurs du causse de Mende et qui est creusée dans les strates calcaires horizontales du Bajocien, le village même est sur les marnes du Lias, ou plutôt y était à l'époque romaine, alors que toutes les pentes devaient être couvertes de forêts et de terre. Le déboisement de ces pentes très rapides en a amené la ruine et avait atteint sa dernière limite au commencement de ce siècle. La terre non soutenue par les racines de la forêt avait été sillonnée par d'innombrables ravines, de sorte que le ruisseau de Nize était devenu un véritable torrent qui charriait des masses énormes de cailloux et qui avait édifié à son débouché dans la plaine un vaste cône de déjections.

Les édifices romains, la fontaine du XVIe siècle, et l'ancien village ont été recouverts par cette masse de débris et sont devenus ainsi une sorte de petite Pompéï lozérienne gisant ensevelie sous une masse énorme de graviers. Aujourd'hui, ce colossal travail

d'atterrissement a complètement pris fin grâce aux travaux de barrages et de reboisement entrepris dans le bassin de réception du torrent par l'Administration des Forêts depuis 1869. Les ravines ont été *éteintes* une à une et le torrent n'est plus remblayant; il se creuse maintenant un profond chenal dans le flanc ouest du cône de déjections.

Après le déjeûner la Société s'est rendue à 1 kilom. ouest de Lanuéjols, sur les affleurements marneux du Toarcien, pour en étudier les horizons paléontologiques. On constate que la base est un ensemble de marnes schistoïdes, bitumineuses qui repose sur d'autres marnes plus noires, épaisses ici de 30 à 40^{m} et contenant *A. spinatus, margaritatus, Bel. niger.*

Ces schistes bitumineux équivalents, des schistes de Boll en Wurtemberg ont ici une épaisseur totale de 5 m.

On a relevé dans un ravin la coupe détaillée suivante de haut en bas.

Marnes bleues du Lias supérieur.
4^{m}10 Schiste bitumineux. *Bel. tripartitus, A. serpentinus, Inoceramus dubius.*
0.02 Feuillet avec *A. cornucopiæ* de grande taille (*A. Bollensis*).
0.30 Schistes à Inocérames.
0.10 Calcaire bitumineux, écailles de Poissons.
0.20 Schiste bitumineux rempli d'*A. serpentinus.*
0 08 Nodules de calcaire fétide avec *A. serpentinus, Bel. gracilis.*
0.50 Schiste bitumineux et lits de jayet.
0.20 Calcaire fétide : *Leptolepis, Bel. gracilis, Aptychus.*
0.14 Schiste noir très bitumineux : Poissons. *A. annulatus.*
0.01 Feuillet couvert de *Posidonomya Bronnii.*
0.20 Marne noire fragmentaire.
0.10 Lit de septaria, avec écailles de Poissons : *Monotis substriata.*
Marnes noires à *Bel. niger.*

Les poissons se trouvent souvent entiers dans le calcaire bitumineux fissile ; ils ont presque toujours la colonne vertébrale brisée ; avec eux se rencontrent, quoique très rarement, des vertèbres d'Ichthyosaure.

La faune de ces schistes est en définitive pauvre en espèces mais très riche en individus :

Ichthyosaure	*Am. serpentinus* Schloth.
Ptycholepis	— *annulatus* Sow.
Leptolepis constrictus Egert	— *cornucopiæ* Y. et B.
Id. *affinis* Sauvg.	— *communis* Sow.
Id. *pronus* Sauvg.	*Bel. tripartitus* Schloth.
Id. *pachystelus* Sauvg.	— *gracilis* Hehl.
Cephonoplorus typus Sauvg.	*Discina....*
Lepidotus sp.	*Inoceramus dubius* Sow.

Flore :
Phymatoderma liasicum Schimper
Bois flotté

Id. *undulatus* Sow.
Id. *amygdaloïdes* Goldf.
Posidonomya Bronnii Voltz.
Monotis substriata Ziet.

Les membres de la Société se sont ensuite disséminés dans les innombrables ravins qui découpent l'affleurement des marnes et ont pu y faire ample récolte des fossiles du Toarcien. Ces marnes ont une épaisseur totale de 80 mètres environ sans le moindre banc calcaire intercalé ; quelques lits de nodules de marnolithe se rencontrent cependant très espacés à divers niveaux ; vers la partie supérieure ils deviennent plus fréquents, se rapprochent et finissent même par prédominer ; on est alors dans une zone remarquablement pauvre en fossiles, où on ne trouve plus que : *Pecten pumilus, Lyonsia abducta, Cancellophycus liasinus,* et quelques *Harpoceras* aplaties du groupe de l'*aalensis*. Cette zone épaisse de 15 à 20^{m} semble faire passage entre le Toarcien et le Bajocien ; il est impossible de lui assigner des limites précises tant en haut qu'en bas ; marneuse en bas, elle devient plus franchement calcaire à sa partie supérieure ; la marne est alors réduite à de simples feuillets séparant les bancs ; ceux-ci sont absolument couverts de *Cancellophicus scoparius* et quelques *Harpoceras Murchisonæ* font leur apparition. La Société n'a pu, faute de temps, continuer la coupe plus haut en remontant les pentes abruptes du causse de Mende. Elle aurait vu ce *calcaire à Fucoides* (30^{m}) se terminer par des couches remplies de *Rhynchonella epiliasina* et *Ostrea sublobata*, puis être recouvertes par 20^{m} de calcaires à Entroques, surmonté lui-même de 50^{m} de dolomies caverneuses et cloisonnées qui représentent la partie supérieure du Bajocien, et qui constituent sur tous les flancs du causse de Mende une ceinture rocheuse ruiniforme.

Reprenant la coupe des marnes toarciennes en descendant, la Société a pu constater la localisation de certains fossiles à des niveaux déterminés. M. Fabre y reconnaît huit niveaux paléontologiques qui sont assez distincts par leur faune d'Ammonites. Le tableau suivant dressé par M. Fabre donne l'indication des formes plus spécialement cantonnées ou en tous cas très dominantes à chaque niveau. La faune est du reste très variée ; elle renferme près de 50 espèces d'Ammonites.

Zone à *Cancellophycus liasinus*

Pecten pumilus,
Astarte Voltzii Hœning.

Zone à *Harpoceras opalinoides*

Nucula Hammeri Defr.
Leda rostralis Lamk.
Turbo subduplicatus d'Orb.
Bel. exilis d'Orb.

Zone à *Harpoceras aalense*

Harpoceras aalense Ziet.
Id. costula Rein.
Id. fluitans Dum.
Id. metallarium Dum.
Bel. subclavatus Voltz.
Id. tripartitus (petite forme) Schloth.
Id. acuarius Schloth.

Zone à *Paroniceras sternale*

Paroniceras sternale de Buch.
Harpoceras Eseri Oppel.
Id. Mercati de Buch.

Zone à *Harpoceras radians*

H. radians Schloth.
Phylloceras Nilssoni Hébert.
Id. discoïdes Zieten.
Id. insignis Schübler.
Bel. pyramidalis Zieten.
Id. tripartitus (grosse forme) Schloth.
Id. irregularis Schloth.

Zone à *Harpoceras bicarinatum*

Harpoceras bicarinatum Zieten.
Id. variabile d'Orb.
Cœloceras mucronatum d'Orb.
Id. crassum Philips.

Zone à *Harpoceras bifrons*

Harpoceras bifrons Brug.
Id. Levisoni Simpson.
Id. elegans Sow.

Schistes bitumineux à *Posidonies*.

Harpoceras serpentinum d'Orb.
Cœloceras annulatum Sow.

Le retour à Bagnols s'est effectué en voiture par la route du matin, mais au col de la Loubière la Société a mis pied à terre pour faire l'ascension du roc de l'Aigle, sommet le plus élevé (1258^{m}) du causse de Mende. En montant par le sentier forestier sur le versant oriental on a rapidement traversé les assises bajociennes inférieures avec *Harpoceras opalinoides* (15^{m}), puis 40^{m} de calcaire avec bancs de silex où le seul fossile apparent est l'empreinte si énigmatique qu'on a appelée *Cancellophycus scoparius* et qui couvre toutes les pierres. L'*Harp. Murchisonæ* a été rencontrée à ce niveau. Au-dessus on a pu voir en place la couche à *Ost. sublobata* à une quinzaine de

mètres au-dessous du sommet, et constater son recouvrement par le calcaire à Entroques dont les plaquettes, sorte de dalle nacrée, couvrent le sommet de la montagne. Dans les fentes de ce calcaire, et emballés dans une terre argileuse rouge, sont de petits cailloux de quartz blanc parfaitement roulés, témoins d'un ancien terrain de transport antérieur au creusement des vallées ; l'existence de ces cailloux sur ce point culminant à plus de 400 m. au-dessus du fond de la vallée actuelle du Lot n'est pas sans causer quelque étonnement. M. Fabre explique que ce dépôt de cailloux de quartz roulés s'étend sur toute l'étendue du causse de Mende ; qu'il prend une certaine importance plus à l'ouest sur la partie du causse dite de Chapieu, et que là, les cailloux atteignent parfois la grosseur du poing ; il rapproche ce dépôt de celui que la Société a examiné avant-hier près de Langogne.

Malgré la violence du vent, la Société a pu séjourner quelques instants au sommet et y apprécier l'étendue du panorama : Dans la direction du nord les dépôts jurassiques inférieurs s'étalent à la surface du granite sous forme de nappes minces relevées (petits causses nus et stériles de la Rouvière, des Salelles, d'Allenc, du Beyrac) qui se relient avec la plaine de Montbel et y vont mourir en biseau aux environs de la ligne générale de partage des eaux.

Du côté de l'est, un sillon bien net se dessine entre la chaîne du Goulet et celle du Mont-Lozère, fond d'un ancien anticlinal occupé par des lambeaux discontinus de sédiments jurassiques qui se relient avec ceux de la vallée du Rhône par Villefort.

Au sud, le dôme granitique aplati du Mont-Lozère dont les sommets sont perdus dans les nuages.

A l'ouest s'étend le causse de Mende ; il est continué visiblement par les lignes horizontales qui profilent à l'horizon le grand causse Méjan et celui de Sauveterre. La disposition stratigraphique des couches est évidente ; elles représentent le fond d'un anticlinal est-ouest, respecté par l'érosion ; son flanc nord, profondément creusé par la vallée du Lot, s'appuie sur le massif cristallin du haut Gévaudan ; le flanc sud est lui aussi enlevé en grande partie par l'érosion qui y a creusé le large Val de Nize ou Valdonnès, pays de marnes liasiques , au milieu duquel s'élève comme un témoin respecté par l'érosion le curieux petit causse de Valduc aux pentes souvent inaccessibles.

Un temps plus calme et plus clair nous aurait permis de voir à l'horizon occidental la ceinture de montagnes cristallines qui enserrent le vaste bassin des causses jusqu'aux extrémités du Rouer-

gue, mais le vent nous chasse de notre observatoire, on reprend les voitures et on rentre rapidement à Bagnols.

Après ce compte-rendu, M. **Fabre** donne quelques détails sur les modifications de faciès subies par les divers étages jurassiques dans la région des causses. Ainsi il signale la prédominance progressive des silex dans le Bajocien à mesure qu'on avance du N.-E. vers le fond de l'ancien golfe des causses aux environs de la plaine de Montbel ; il rappelle que les chailles siliceuses jurassiques vues par la Société à Langogne, au Monastier ou même sous Fay-le-Froid (Haute-Loire) témoignent d'une grande et lointaine extension de ce faciès siliceux du Bajocien bien au-delà de ses limites actuelles.

Pour le Lias, deux faciès bien tranchés semblent avoir régné successivement sur toute l'étendue du golfe des causses, et on peut jusqu'à un certain point se rendre compte des raisons tectoniques qui ont motivé le changement. A l'époque du Charmouthien inférieur règne partout un calcaire encrinitique avec *Ostrea obliquata* en bancs réglés, offrant des surfaces nettes de séparation et parfois des stratifications entrecroisées : ces caractères témoignent d'une eau claire animée de courants. Plus tard, le bombement progressif de l'anticlinal des Cévennes vint diminuer la libre communication des eaux du golfe avec la haute mer, et même à l'époque toarcienne la communication ne se fit plus qu'en un point, du côté de Béda rieux (Hérault) et cela par dessus un haut fond ou seuil. Le golfe des causses était alors transformé en une sorte de petite mer Caspienne aux eaux dormantes où la vase s'accumulait dans les profondeurs, cette petite mer intérieure s'était du reste approfondie tout le long d'une sorte de *fosse*, alignée parallèlement à l'axe des Cévennes. Il est probable que cette vase des grandes profondeurs devait être imprégnée de gaz sulfhydrique, comme celle de la Caspienne actuelle : les dépôts littoraux ou sublittoraux de cet âge se retrouvent par places dans les petits causses détachés qui entourent la grande masse centrale d'une ceinture de témoins ou *outliers* : ces dépôts sont plus calcaires, très peu épais et parfois même admettent des éléments roulés.

A la suite de ces communications, une discussion s'engage entre MM. Fabre, Marcel Bertrand, Haug, Depéret et Kilian, sur les changements de faciès du Lias du midi de la France.

M. **Kilian** fait observer que, tant en ce qui concerne le « géosynclinal subalpin » de M. Haug, que pour les « fosses » auxquelles

vient de faire allusion M. Fabre, il s'agit de dépressions en somme *peu éloignées de massifs émergés* et dans lesquelles pouvait s'accumuler la vase provenant du littoral.

Le faciès vaseux à Ammonites, sans être côtier, pourrait être qualifié de *sublittoral* ; les apports de vase qui lui ont donné naissance, supposant, ce semble, nécessairement une terre peu éloignée.

A propos du col de la Loubière, MM. **Depéret** et **Kilian** remarquent qu'au point de vue tectonique, les dépôts secondaires jouent ici, par rapport aux terrains cristallins, un rôle singulièrement analogue à celui que jouent, dans les Monts de Vaucluse, les assises tertiaires vis-à-vis du massif de calcaires urgoniens.

Dans les deux cas, on observe un régime de failles pénétrant assez loin dans la masse centrale et ayant isolé, en les protégeant, des lambeaux plus récents.

MM. **M. Bertrand** et **Kilian** sont frappés de l'analogie que présente le Dogger de la région visitée par la Société, avec celui de la Provence. M. Kilian ajoute qu'on a recueilli *Harpoceras opalinoides* à la base du Bajocien du Roc de l'Aigle.

M. **G. Fabre** fait la communication suivante :

STRATIGRAPHIE DES PETITS CAUSSES ENTRE GÉVAUDAN ET VIVARAIS,

par M. **G. FABRE.**

(Pl. XXI, XXII et XXIII).

Les *causses* du Rouergue et du Gévaudan sont des plateaux de calcaire jurassique qui s'étendent sur plus de 5.000 kil. carrés entre les montagnes granitiques du Rouergue à l'ouest, celles d'Aubrac et de la Margeride au nord, celle du Mont Lozère à l'est, et les Cévennes schisteuses au sud (1). A première vue, il semblerait

(1) La région qui fait l'objet du présent travail a été peu étudiée par les géographes ; sans être une *terra incognita*, comme notre ami Martel l'a présentée dans son bel ouvrage des Cévennes, elle a été jusqu'ici mal ou presque pas décrite. On trouvera sur les montagnes, les plateaux, etc., cités dans le présent travail, de nombreux détails dans les divers articles que nous avons rédigés pour le *Dictionnaire géographique et administratif de la France*, par *P. Joanne*. — Voy. en particulier les art. Causses, causse de Mende, causse de Larzalier, plaine de Montbel, causse du Mas de l'Air, Gras, Mont Lozère, Goulet, plateau de Montselgues, collet de Villefort, etc.

que les mers jurassiques aient pénétré dans la masse du Plateau central de la France et y aient constitué un vaste golfe ouvert au S. et entouré par une ceinture de terrains cristallins. Sur les bords de cet ancien golfe on trouve, en effet, en certains points, les étages géologiques amincis, ou modifiés dans leur faciès de mer profonde, ou constitués par des dépôts sinon côtiers du moins sublittoraux.

En réalité, il n'est pas exactement partout ainsi ; d'une part on constate que certains étages (Charmouthien, Callovien) affectent partout, même à l'intérieur des causses, l'aspect de dépôts de mers peu profondes; d'autre part on constate que d'autres (Hettangien, Bajocien) ne semblent pas sensiblement modifiés dans leur composition lithologique par le voisinage immédiat des terrains cristallins, rivage supposé de l'ancien golfe. Enfin l'exploration détaillée du pourtour des causses a montré que souvent les terrains jurassiques butaient par failles contre les roches cristallines, et que souvent aussi des témoins subsistaient sur les hauts plateaux environnants, témoins ou *outliers* qui attestaient l'ancien recouvrement de certains de ces hauts plateaux par les mers jurassiques.

Ces découvertes élargissaient le tracé des anciens rivages jurassiques tout autour du golfe des causses. En particulier, au fond N.-E. de ce golfe dans la région du haut bassin du Lot, on connaissait depuis 1840 l'existence d'une suite de petits causses qui forment comme une traînée de l'O. à l'E. entre Mende, le Bleymard, Villefort et les Vans. Ils semblent relier les dépôts jurassiques des causses du Gévaudan avec ceux qui constituent dans le Vivarais les curieux plateaux des *Gras*, qui sont sur la rive droite du Rhône les représentants orographiques et stratigraphiques des *causses* du bassin océanique (1).

Mais nos relevés de détail à $\frac{1}{80000}$ pour l'exécution des feuilles de Mende, de Largentière et d'Alais, ont fait découvrir une notable extension des causses au N.-E. de Mende, sur le territoire des communes de Chadenet, la Rouvière, Allenc, Montbel, Belvezet, Chasseradès et Puylaurent. Actuellement tous ces petits causses forment entre Gévaudan et Vivarais une suite presque ininterrompue de dépôts sédimentaires qui recouvrent le vieux soubassement du Plateau Central d'une mince pellicule, fortement déchiquetée par les érosions, mais assez continue cependant pour qu'on y voie comme une sorte de pont calcaire jeté par dessus l'axe cristallin des

(1) Voy. notre article *Gras* dans le Dictionnaire géographique et administratif de la France, par P. Joanne. T. III, p. 1774.

Cévennes. C'est l'emplacement de l'ancien *détroit jurassique* de Villefort.

Les eaux marines ont-elles parcouru ce détroit pendant toute la durée de l'époque jurassique, ou bien y a-t-il eu là des alternatives de communication libre et d'obstruction ; telle est la question sur laquelle le présent travail essaye de jeter quelque lumière.

La carte géologique de France au millionième montre, malgré la petitesse de l'échelle, que cette série de causses occupe au N.-E. de Mende une largeur de près de 10 kil., puis se bifurque en quelque sorte pour constituer deux traînées d'O. à E. La traînée septentrionale très élargie au niveau de la *plaine de Montbel* et des *causses de Belvezet* se rétrécit au *causse de Chasseradès* et se termine dans le bassin du Rhône par le piton isolé de *la Fare* (commune de Prévenchères).

La traînée méridionale est plus continue, elle est jalonnée de l'O. à l'E. par les *causses* d'*Houltet*, d'*Orcières*, du *Bleymard*, de *Bourbon*, de *Pomaret*, de *Bergougnon*, du *Mas de l'Air*, de la *Rousse* et du *Moignard* et enfin se soude par le *Gras* des Vans (Ardèche) à la région calcaire du bas Vivarais.

Ces deux traînées semblent avoir été partiellement préservées de l'érosion par deux failles dirigées (105°), contre lesquelles elles sont adossées ; l'une a dessiné le brusque relief de la chaîne du Goulet, l'autre a jalonné le versant septentrional du Mt Lozère, puis le chaînon du *Mas de l'Air* continué par l'âpre relief gneissique du *serre de Barry*.

Nous donnons dans la planche XXI un profil en long de la traînée des causses adossés contre la faille du Mt Lozère ; le profil est supposé passer à 100^m^ au N. du plan même de la faille ; sur ce plan sont projetées les montagnes qui sont au S. de la faille, c'est-à-dire sur la lèvre relevée.

Dans la Pl. XXII une suite de neuf profils en travers, sensiblement perpendiculaires à la faille, fait connaître la position respective des terrains sédimentaires par rapport à leur soubassement de roches cristallines.

Sans entrer dans la description minutieuse de chaque petit causse, et en négligeant par conséquent les détails, nous donnons ci-dessous une série de coupes relevées dans ces causses.

CAUSSE DE MENDE

C'est le fond d'un synclinal jurassique dirigé de l'O. à l'E. Les

couches calcaires solides de l'Oolithe ont résisté aux dénudations dans la combe même du synclinal ; sur les flancs, au contraire, elles ont disparu et l'érosion y a entamé profondément l'épaisse base marneuse liasienne qui les supportait ; l'étroite vallée du Lot au nord, celle plus large de la Nize (ou Valdonnez) au sud sont les résultats de ces érosions. Le sillon où coule le Lot est même creusé jusqu'au soubassement de roches cristallines. Plaquées sur celles-ci, les strates sédimentaires se relèvent vers le nord, celles de l'Infralias y couronnent les derniers contreforts de la Margeride (Palais du Roi) et au sud elles s'appuient sur ceux du Mt Lozère.

Au contraire, les couches calcaires résistantes de l'Oolite s'élèvent au-dessus du talus des marnes liasiques en un abrupte escarpé qui a été formé par l'érosion seule, et qui, au point de vue orographique, est comme un véritable *bluff* ou *cliff* américain.

Il est, du reste, très remarquable de voir ici l'axe de la dépression structurale, c'est-à-dire le fond du synclinal, occupé non par les cours d'eau mais par la masse même du causse. Les cours d'eau ont été rejetés au N. et au S. dans les couches liasiques. Tout s'est donc passé depuis l'origine de la dénudation du bassin comme si les formations calcaires compactes et *perméables* avaient repoussé les eaux courantes, celles-ci s'étant laissé en quelque sorte attirer par les terrains marneux imperméables mais peu résistants. Cette allure du tracé des cours d'eau est ici un cas particulier de l'*inversion du relief*.

Vers l'O. le causse de Mende n'est séparé du grand causse de Sauveterre que par la gorge du Bramont, mais déjà l'Oolithe moyenne y acquiert une grande épaisseur. Ainsi à 2 kil. S.-O. de Mende les dolomies bajociennes commencent à être couronnées par un calcaire blanc oolithique qui est la base du Bathonien ; sur la butte de Gerbal, entre ce hameau et celui de la Chaumette, on relève du haut en bas une coupe complète du Bathonien (120m).

BATHONIEN	20m	Calcaire blanc avec parties spathiques et débris de Gastropodes et de Polypiers ; la roche se fragmente en morceaux irréguliers à la surface du sol (*A. microstoma ?*)
	70m	Dolomie cariée grise parfois sableuse.
	30m	Calcaire blanc à oolithes cannabines, devenant dolomitique par places.
BAJOCIEN		Dolomie cristalline.

Sur le versant N. du causse, dans le ravin de la Boissonnade qui débouche dans le Lot en face le moulin des Armes, on peut relever

banc par banc la coupe détaillée du Bathonien (135m) et du Bajocien (150m) :

Bathonien	10m	Calc. blanc sublithographique avec quelques *Pecten*.
	20m	Dolomie caverneuse grise.
	30m	Calcaire blanc parfois cristallin et pétri de Polypiers, parfois dolomitisé par places, et se fragmentant à l'air.
	60m	Dolomie caverneuse grise.
	15m	Calc. à grosses oolithes et Nérinées passant localement à la dolomie :

Nerinœa Orbignyana Piette ?
Terebratula intermedia Sow.
Chemnitzia sp.
Nerinœa bathonica Rig. et Sauv.
— *laminata* T. et J.
Tereb. sphœroidalis Sow.
— *globata* Sow.
Rhync. elegantula Bouchard.
Lima semisulcata.
Ostrea acuminata Sow.

Bajocien	70m	Dolomie caverneuse de St-Privat.
	30m	Calcaire à Entroques ; nombreux débris de Bryozoaires.
	2m	Couches à *Ostrea sublobata* et *Rhynchonella epiliasina*.
	40m	Calcaire à *Cancellophycus scoparius* Sap., en petits bancs de 0m10 à 0m30 avec lits de silex et de chailles. *Am. Murchisonæ*.
	10m	Couches marno-calcaires à *Cancellophycus liasinus* Sap.

Marnes bleues micacées avec quelques rognons calcaires, formant l'extrême partie supérieure des marnes toarciennes épaisses de 100m environ qui constituent le fond de la vallée du Lot.

Pour voir le Lias dans tout son développement, il faut étudier la coupe vers le méridien de Mende, soit aux ravins des petits Enfers, comme l'a fait en 1854 Kœchlin-Schlumberger, soit à Saint-Beauzile dans le Valdonnez. D'un côté comme de l'autre du causse on a, sauf quelques variations locales d'épaisseur, la coupe suivante :

Toarcien	100m	Marnes grises contenant une faune variée où on peut distinguer de haut en bas six niveaux paléontologiques caractérisés par les Ammonites suivantes : *A. opalinoides*. *A. radians*. *A. aalensis*. *A. bicarinatus*. *A. sternalis*. *A. bifrons*.
	10m	Schistes bitumineux fissiles : *A. serpentinus*, Poissons et jayet.
Charmouthien	60m	Marnes noires à septaria, *A. margaritatus*, *spinatus*.
	30m	Calcaires marneux à *A. fimbriatus* et *Davœi*.
	20m	Calcaire à *Gryphœa cymbium* et *Gr. obliquata*.
Sinémurien	15m	Calcaire encrinitique avec calc. marneux : *A. oxynotus*.
Hettangien	80m	Calcaire jaune sale avec cargneules.
	15m	Calcaire capucin.
Rhétien	5m	Arkose.

Dans cette longue série la sédimentation marine paraît avoir été continue, sauf à deux moments : d'abord à la fin de l'Hettangien,

puis pendant le Sinémurien. Les dernières couches hettangiennes accusent un régime fluvio-lacustre ; ce sont des calcaires gris à pâte fine contenant presque partout des empreintes végétales, dont quelques-unes sont d'une admirable conservation, preuve d'un charriage assez court :

Brachyphyllum Papareli Sap.
Pachyphyllum peregrinum Schimp.
Thinnfeldia rhomboidalis Schimp.
— *obtusa* Schenk.

C'est là une florule dont les affinités rhétiennes sont évidentes et qui indique la grande proximité des terres émergées.

D'autre part, les bancs du calcaire sinémurien offrent à plusieurs niveaux des surfaces corrodées, perforées ; en tout cas ils contiennent souvent de petits cailloux de quartz qui témoignent d'une mer peu profonde balayée par des courants. La surface supérieure de l'étage est tout particulièrement durcie et corrodée ; souvent cette surface est percée de tubulures qui ont 10 ou 15 c. de profondeur et qui sont remplies par les premiers sédiments du Charmouthien, sorte de marne glauconieuse avec nodules de phosphate.

Les fragments de bois flotté sont communs dans le Sinémurien, plus rares dans le Charmouthien ; dans les schistes bitumineux de la base du Toarcien on en rencontre encore, mais ce sont de gros morceaux qui ont dû longtemps flotter en mer et qui sont couverts d'Inocérames. Enfin on n'en rencontre plus dans le Bajocien. Ces faits semblent témoigner en faveur d'un éloignement progressif des rivages, preuve d'un lent affaissement.

Sur les pourtours du causse de Mende les strates affleurent avec une remarquable régularité ; au fond des vallées et sur les plus basses pentes les argiles du Lias constituent un terrain mamelonné, fertile, en faible pente, coupé çà et là par des *combes* ramifiées, naissance et origine de divers ravins torrentiels.

Au-dessus d'elles les couches de calcaire à Fucoides forment un long talus très raide dont l'angle d'inclinaison atteint souvent 38° à 40°, et qui est couronné par la barre rocheuse du calcaire à Entroques, surmontée par les rochers ruiniformes de la dolomie bajocienne.

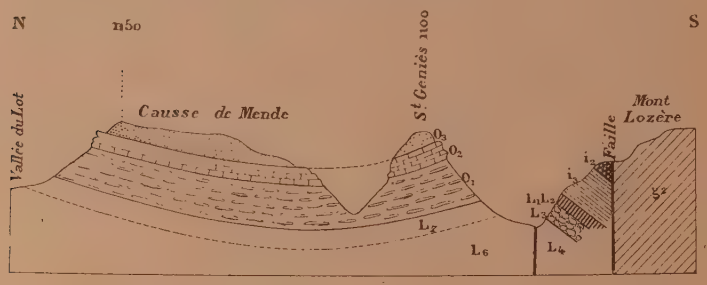
Un seul grand accident rompt la monotone régularité de cette succession (1), c'est une fracture dirigée 105° qui passe à la combe

(1) Indépendamment de cet accident (pyrénéen par sa direction), le causse est coupé par une série de très nombreuses diaclases dirigées 157° dont quelques-unes, comme à St-Bauzile, forment de vraies failles. Ces diaclases sont remplies d'argile rouge avec fragments de véritable bauxite. *B. S. G. F.*, 2e Sér., t. XXVI, p. 518.

de Lavalette et à Lanuéjols et qui n'est autre chose que la terminaison occidentale de la grande faille du Mt Lozère. Cet accident, qui sur tout son parcours redresse les couches jusqu'à la verticale, les lamine et les écrase, se traduit dans les formes orographiques du terrain; il dessine la combe ou ravin de la Valette et trace sur le causse une sorte d'étranglement qui correspond au torrent des Amberias, à 1 kil. O. de Lanuéjols. Le causse de Mende est ainsi comme divisé en deux parties, celle de l'O. dirigée sensiblement 70° représente le fond de l'ancien synclinal jurassique, celle de l'E. dirigée 105°, parallèlement à l'accident La Valette-Lanuéjols, doit son orientation spéciale à cet accident. Tout le long de la fracture les couches sont redressées, et même dans la partie comprise entre Vitrolles et le Masseguin elles sont absolument renversées (Voyez le détail de la coupe, pages 633 et 634).

Le profil ci-dessous représente la disposition des couches. En

Fig. 2. — Coupe montrant le renversement complet du Jurassique au voisinage de la faille.



CHARMOUTHIEN	L4 Marne à *Bel. niger*. L3 Marno-calcaire. L2 Calc. encrinitique.	HETTANGIEN	i3 Calcaire jaune. i2 Calcaire capucin.
BAJOCIEN	O3 Dolomie. O2 Calc. à Entroques. O1 Calc. à Fucoides.	TOARCIEN	L7 Cal. à *Cancellophycus* L6 Marne à *A. radians*. L5 Schiste à *Posidonies*.

certains points, il semblerait même que les schistes cristallins sont en recouvrement sur l'Infralias comme s'ils eussent été poussés du S. au N. le long du plan de la faille; mais cette disposition est un effet d'éboulement sur la pente; en réalité le plan de la faille est sensiblement vertical.

CAUSSES DE BADAROUX.

Deux petits plateaux d'Infralias au N. du village couronnent le granite et lui forment une couverture de terrains nus, secs, pierreux et stériles; la nudité et la couleur brune des pentes tranchent sur la verdure qui orne les sols granitiques. Ces petits plateaux offrent à la base 1 à 3^{m} de grès grossier ou *arkose rhétienne*, puis 15 à 20^{m} de *calcaire capucin* du même âge, surmonté par les calcaires jaune clair de l'*Hettangien* (40^{m}); on n'y trouve ni la zone inférieure fossilifère, ni le niveau supérieur avec végétaux.

CAUSSE DE LA ROUVIÈRE.

La succession générale des couches est la même dans tous ces petits causses : les bancs supérieurs de l'Hettangien montrent des traces de bois flottés et sont surmontés par quelques mètres de calcaire spathique encrinitique, qui représente la base du Sinémurien.

Toutes ces couches plongent régulièrement de 5 à 6° vers le sud et sont le prolongement évident de celles du causse de Mende qui sont sur l'autre rive du Lot; les tranchées du chemin de fer de Mende à la Bastide fournissent de bonnes coupes. Les arkoses du Rhétien, épaisses de quelques décimètres dans les côteaux qui bordent le Lot, s'épaississent à mesure qu'on s'en éloigne vers le nord où se trouvait le rivage; à la baraque des Salses, au-dessus des beaux et pittoresques blocs granitiques appelés *rochers du beurre*, l'arkose a déjà 2^{m} d'épaisseur; à 1 k. plus au nord et plus haut encore vers Pelouse, elle couvre seule le granite du Palais du Roi, et y forme de tristes et nus plateaux, très légèrement relevés vers le N.-O. où ils s'élèvent jusqu'à 1330^{m} d'altitude; les cailloux de quartz roulés et assez gros abondent dans cette arkose, l'ancien rivage de la mer rhétienne ne devait pas être loin.

Sur ces causses de la Rouvière, et en particulier sur ceux qui s'étendent entre la Baraque et Pelouse, le calcaire capucin est souvent pénétré de quartz limpide; on en trouve des cristaux pyramidés de plusieurs centimètres de long.

CAUSSE D'EYGAS.

Sous ce nom je comprends le plateau qui s'allonge pendant 6 kil. du S. au N. entre la vallée de l'Esclancide à l'O., et celle du

Beyrac à l'E. Il est comme les précédents constitué par l'Infralias : en bas quelques décimètres d'arkose reposent sur le granite, puis 15m calcaire capucin sans fossiles avec géodes de barytine et de spath, puis au-dessus 30 à 40m calcaire Hettangien en bancs minces et en plaquettes alternant avec des lits d'argile multicolore. Ici, pas plus que dans les causses situés plus à l'O., nous ne voyons apparaître le niveau hettangien fossilifère à *Am. planorbis*.

Vers le N., le causse d'Eygas, toujours absolument nu, sans un arbre, sans un buisson, forme des croupes pierreuses d'une désespérante stérilité ; il se relie insensiblement aux immenses déserts de la plaine de Montbel ; le vallon de Beyrac le sépare des causses d'Allenc.

CAUSSES D'ALLENC.

Sous ce nom collectif on peut grouper d'abord le plateau d'Infralias qui s'étend au N. du village d'Allenc jusqu'à la plaine de Montbel, et ensuite le plateau situé au S. qui s'étend jusqu'au Lot et à la vallée de la Bessière.

Ici le grès arkose de l'étage rhétien acquiert plus d'importance, et, aux environs d'Allenc, il atteint 5 ou 6 m. d'épaisseur; on y trouve de loin en loin des empreintes de *Otozamites latior*. Entre cette arkose et le calcaire capucin commencent à s'intercaler des plaquettes de calcaire gris (2 à 3m) qui, dans le lit du torrent de Chadenet, à 1 kil. N. du village de Crouzet, sont fossilifères et contiennent :

Pecten valoniensis Defr., c.	*Cypricardia porrecta* Dum., a. c.
Ostrea sublamellosa Dunk., t. c.	*Pecten Thollierei* Martin, r.
Lima valoniensis Defr., r.	*Turritella Deshayesea* Tercq., r.

C'est l'affleurement le plus occidental de la zone hettangienne à *Am. planorbis* qui prend un si grand développement aux environs de Bleymard (Lozère), d'Aubenas (Ardèche), et d'Alais (Gard).

Le causse nord d'Allenc est remarquable par la minéralisation du calcaire capucin que traversent une série de fentes filoniennes, par lesquelles des émanations barytiques et quartzeuses ont imprégné la roche; des boules et nids d'alquifoux se rencontrent en masses irrégulières au voisinage de ces fentes et ont été jadis activement exploités par les paysans comme vernis pour les poteries.

Entre le causse N. et le causse S. s'allonge le riant vallon d'Allenc dont la fraîcheur et la verdure font contraste avec la stérile nudité des causses ; c'est que ce vallon est creusé jus-

qu'au granite ; sa formation est due à une faille qui en jalonne la rive gauche à mi-hauteur du coteau, et qui à l'E. du hameau de Laltaret sépare le causse d'Allenc de celui de Larzalier, partie occidentale du causse de Belvezet.

CAUSSE DE BELVEZET.

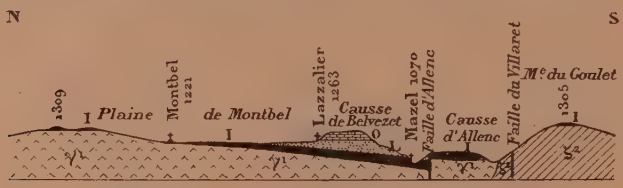
Celui-ci offre un réel intérêt orographique et stratigraphique. Au premier point de vue, c'est le plus élevé de tous les causses de France ; ses deux sommets culminent à la même altitude de 1263^{m} l'un à l'O. sur calcaire à Fucoides non loin du hameau de Larzalier, l'autre au S.-E., au col du chemin de la Serre, au point où le calcaire à Entroques du Bajocien vient buter contre les micaschistes qui sont relevés par la faille du Goulet jusqu'à 1490^{m} d'altitude. Le causse de Belvezet est à cheval sur la ligne générale de partage des eaux de la France ; d'un côté ses eaux de ruissellement se rendent par la rivière d'Allenc dans le Lot et de là dans la Garonne, de l'autre elles tombent dans le Chassezac, affluent de droite de l'Ardèche qui les porte au Rhône. Dominé au sud par la montagne du Goulet aux micaschistes nus, le causse domine à son tour, du côté du nord, la vaste plaine de Montbel, absolument nivelée à la cote 1200^{m}, faîte hydrographique de la France.

Au point de vue de sa constitution profonde, le causse de Belvezet n'est pas moins intéressant : Il présente au-dessus de l'Infralias ordinaire de la région un Lias complet, point du tout rudimentaire, où en particulier les marnes toarciennes sont très développées (20^{m}), elles sont surmontées par le calcaire à Fucoides du Bajocien inférieur ; celui-ci très épais (50^{m}) offre à sa base une série de couches calcaires marneuses à *Cancellophycus liasinus* qui forment le passage au Toarcien, mais sa partie supérieure présente un développement inusité des silex qui partout se trouvent à ce niveau dans la région des causses. Ici le calcaire est rempli de silex branchus, identiques par leur nature aux *chailles* ou *charveyrons* du Roannais et d'autres régions. Cette transformation latérale du calcaire à Fucoides en calcaire à charveyrons ne s'est d'ailleurs pas faite brusquement : quand on suit les couches à *Ostr. sublobata* depuis Mende jusque dans le haut Gévaudan on les voit se charger progressivement de silice ; déjà à Sainte-Hélène et puis sous le roc de l'Aigle, les lits de silex sont très abondants, mais la transformation en calcaire à charveyrons est enfin complète dans le causse de Belvezet ; là, les silex pyroma-

ques et surtout les silex poreux décalcifiés jonchent partout le sol. Cette transformation est-elle due à la proximité de l'ancien rivage de la mer jurassique ? C'est probable, mais en tous cas elle nous donne la clef de la présence des chailles jurassiques au milieu des terrains de transport d'âge miocène dans les environs de Langogne (Lozère), du Monastier et de Fay-le-Froid (Haute-Loire).

La coupe ci-dessous, passant par Montbel, Larzalier et le Mazel, c'est-à-dire dans la partie occidentale du causse de Belvezet, indique les relations de ce plateau avec le causse d'Allenc, et aussi la structure souterraine de la plaine de Montbel ; elle montre aussi, malgré la petitesse de l'échelle, le rapide accroissement

Fig. 3. Plaine de Montbel et causse de Belvezet. — Echelle de 1 cent. pour 1600 m



O. Bajocien. γ^1 Granite.
L. Lias. ζ^2 Schistes cristallins.
I. Infralias.

d'épaisseur du Lias entre Larzalier et Mazel :

BAJOCIEN	O1	30m	Calcaire marneux avec très nombreux silex ou *charveyrons* dans les couches les plus élevées. *Cancellophycus scoparius*, *Am. Murchisonæ*, *Posidonomya Vellava*.
TOARCIEN	L7	30m	Marno-calcaires en petits bancs. *Am. aalensis*, *Cancellophycus liasinus*.
	L6	20m	Marnes grises : *Am. radians*, *bifrons*, etc.
	L5	3m	Schistes-carton bitumineux : *Am. serpentinus*, *Posidonomya Bronnii*.
CHARMOUTHIEN	L4	10m	Marnes noires : *Am. margaritatus*, *Bel. niger*, etc., *Am. Mimatensis*.
	L3	6m	Calcaire noduleux marneux : *Am. fimbriatus*. — C'est dans ce calcaire qu'est ouvert à 400m N. du Mazet un gouffre en forme d'entonnoir de 50m de diamètre et de 12m de profondeur par où jaillissent les flots puissants et troublés d'une très forte source vauclusienne, peu d'heures après qu'une grosse pluie d'orage se sera abattue sur la plaine de Montbel, de l'autre côté du Causse.
	L2	8m	Calcaire cristallin en bancs réglés : *Gryphœa cymbium*.
HETTANGIEN	I3	50m	Calcaire d'un blanc sale en bancs minces bien réglés qui sont séparés par de petits lits d'argile verte. — Pas de fossiles.
	I2	20m	Calcaire capucin avec veinules et géodes de barytine.
	I1	10m	Alternances de calcaire jaune, de calcaire capucin de couleur claire, et de calcaire gris. Ce dernier contient *Pecten valoniensis*, *Ostrea sublamellosa* ; il est visible à la naissance du ravin de l'Altaret.

RHÉTIEN { Io 10m Grès arkose en bancs réglés.

Les épaisseurs données ci-dessus sont celles qu'on peut relever dans les environs du Mazel ; elles sont déjà moindres à Larzalier ; mais à 3 kil. de là vers l'est, dans la partie du causse qui avoisine Belvezet, les épaisseurs sont encore plus réduites ; une bonne coupe peut y être relevée le long du chemin qui mène du moulin de la Peyre jusqu'au sommet du causse au-dessus de Grosviala. Le Lias supérieur y est réduit à 20 m., le Lias moyen a 15 mètres au plus ; à la base de ce dernier étage et dans les calcaires à *Gr. cymbium* apparaissent des lits un peu glauconieux, preuve certaine de la proximité des rivages.

Le profil N° 5, Pl. XXII, montre les couches de cette partie du causse plongeant uniformément de 3 à 4° vers le sud, et venant buter contre les micaschistes de la montagne du Goulet par l'intermédiaire d'une grande faille, jalonnée par les hameaux de Laubert, la Prade, Larzalier, Grosviala et Daufage.

PLAINE DE MONTBEL.

Un épais tapis d'herbe couvre cette plaine sur 35 kil. carrés et rend les observations géologiques difficiles. Les eaux y sont à peu près stagnantes ; cependant de très légères différences de niveau de 1 à 2m déterminent trois directions d'écoulement ; l'une vers le N.-O. mène les eaux dans le ruisseau de Villesoule, affluent du Chapeauroux qui les verse à l'Allier, l'autre mène les eaux à l'E. dans le Chassezac, affluent de l'Ardèche, qui les verse au Rhône ; la troisième direction est vers le S., mais cette dernière voie d'écoulement ne se fait pas à l'air libre, elle se produit par des gouffres ou *avens*, sortes d'entonnoirs de 10 à 15m de diamètre (1) qui sont ouverts çà et là dans la plaine à l'altitude de 1200m environ ; ils boivent les eaux, leur font franchir ainsi la couche des marnes à Bélemnites du Charmouthien supérieur et les conduisent dans les couches calcaires solides mais fissurées du Charmouthien inférieur. Là, leur cours souterrain passe sous une partie du causse de Belvezet et va droit au S.-O. ; elles viennent ressortir

(1) Dans la plaine il y a plus de trente de ces gouffres, dont deux seulement sont marqués sur la carte d'Etat-Major. Un d'eux s'est formé brusquement en 1874 à 200m N.-E. du hameau de Larzalier, à la suite d'un gros orage. Il a encore 8m de diamètre. On y voyait au moment de l'effondrement 6m de terre végétale argileuse reposant au fond de l'entonnoir sur les calcaires fissurés.

en sources vauclusiennes plus ou moins temporaires par une série de gouffres échelonnés à l'altitude de 1100m environ dans les affleurements du calcaire à *A. fimbriatus* entre Laltaret et le Mazel d'Allenc; un seul de ces vomitoires fonctionne en temps normal, c'est la belle source du Mazel, les autres ne donnent de l'eau que quand de violents orages sont tombés sur la plaine; toutes ces eaux courent au Lot par le ruisseau d'Allenc et sont ainsi tributaires de l'Océan.

La coupe précédente (fig. 3) indique le parcours souterrain des eaux de la plaine. Dans les gouffres ou avens de la plaine on peut parfois recueillir en abondance les fossiles des marnes : *Am. margaritatus*, *Bel. paxillosus*, etc., on y remarque l'absence totale de toute *Am. spinatus*, alors que cette espèce caractérise à ce niveau spécial les dépôts du causse de Mende vers Sainte-Hélène.

CAUSSE DE CHASSERADÈS.

Ce n'est que le prolongement occidental du causse de Belvezet auquel du reste il se rattache par quelques coteaux d'Infralias entre Grosviala et Daufage, mais déjà dans ce causse les étages de l'Infralias et du Lias ont subi de grandes réductions d'épaisseur ; les coupes sont difficiles à suivre à cause des cultures, la plus nette est celle qu'on peut relever sur le chemin de chars qui part de Mirandol et qui monte sur la cîme de la montagne du Goulet, en passant par le four à chaux.

Bajocien	O	20m	Calcaire marneux à nodules siliceux, *A. Murchisonæ*.
Toarcien	L6	2m	Marne bleue pétrie de Bélemnites.
	L5	0m50	Dalles de calcaire siliceux fissile à *Leptolepis*.
Charmouthien	L4	1m	Calcaire bleu marneux noduleux. *Bel. niger*, *Pecten æquivalvis*.
	L3	3m	Calcaire jaune cristallin siliceux avec banc de silex à la base. *Pecten liasinus*, *P. æquivalvis*, *Am. fimbriatus*, *Am. Henleyi*.
Hettangien	I3	20m	Calcaire marneux, cargneules et marnes.
	I2	4m	Calcaire gréseux brun capucin formant barre rocheuse.
	I1	3m	Calcaire gris bleu cristallin exploité pour pierre à chaux avec *Ostrea sublamellosa*.
Rhétien	I0	8m	Calc. jaune sale marneux avec grès arkose à la base.

De cette coupe il faut retenir trois faits :

Maintien du Bajocien avec son épaisseur à peu près normale.

Grande réduction d'épaisseur du Toarcien et du Charmouthien.

Persistance de l'Infralias avec assez d'épaisseur.

DÉPOTS SPORADIQUES SUR LES MONTS DE MERCOIRE.

Au N. du causse de Chasseradès s'étend une région de gneiss granulitique qui s'élève par des pentes douces jusqu'à un faîte dirigé E.-O. dont le point culminant est le Mourre de la Gardille (1500^{m}) ; c'est le chaînon des monts de Mercoire. Sur son versant septentrional s'étendait jusqu'au siècle dernier la grande forêt de Mercoire aujourd'hui disparue ; sur le versant méridional les vallons solitaires de la forêt de Chasseradès ou bois de Mirandol cachent mille ruisselets souvent à sec qui sont les sources de l'Allier. C'est dans les impénétrables taillis de hêtre de cette forêt que nous avons dès 1871 découvert divers petits lambeaux de calcaire jurassique, derniers témoins de l'ancienne extension des causses vers le N.-E.

A la source du grand ravin de Malaval, affluent du Chassezac, au lieu dit la Chan des Cades, et à 20^{m} en contrebas du sommet de la montagne, c'est-à-dire à l'altitude de 1470^{m} environ, le calcaire capucin de l'Infralias repose directement sur le gneiss sans interposition de grès arkose ; le banc a 0^{m}50 d'épaisseur, il plonge légèrement vers le S. et est visible sur une étendue de un are. Aux environs, on rencontre épars dans le bois des fragments de calcaire hettangien jaune-clair et de calcaire bleu marneux avec *Bel. paxillosus* et *Am. fimbriatus*.

A 3 kil. N.-E. de ce point, sur la draye dite de Chanlonge, et aux environs du point côté 1463^{m}, la crête des monts de Mercoire est jonchée de blocs épars de calcaire capucin, de calcaire jaune-clair de l'Hettangien, de grès rhétien, de calcaire bleu marneux à Bélemnites et de calcaire encrinitique du Charmouthien avec *Pecten*. Le mélange de ces débris à la surface du sol laisse supposer que ces trois étages se trouvaient en ce point représentés par des sédiments normaux, mais de très minime épaisseur.

Ces deux points sont les gisements jurassiques les plus élevés du Plateau central de la France ; ils marquent aussi l'extrême extension septentrionale des dépôts liasiques. Quant aux dépôts du Bajocien, ils ont dû jadis déborder bien au-delà de ces limites du côté du N.-E., puisqu'on en trouve des chailles jusqu'à 50 kil. de là, vers les montagnes du Mézenc (Haute-Loire).

CAUSSE DU PITON DE LA FARE.

Isolé à 1 kil. S.-O. du village de Prévenchères, et tout à proximité

de la voie ferrée, il a été signalé et décrit dès 1868 par Jaubert qui en a donné une bonne coupe (1) ;

30m Calcaire tantôt gris, tantôt jaune clair, fendillé et fragmentaire sans fossiles.
20m Calcaire gris noduleux souvent lumachelle avec faune abondante de l'horizon de l'*Ostrea sublamellosa* ; bon gisement de l'*Am. planorbis*.
25m Calcaire capucin avec grains de quartz vitreux.
2m Grès arkose ou sable en lentilles irrégulières.

CAUSSE D'HOULTET.

A 1 kil. S. de Bagnols-les-Bains ce petit plateau calcaire couronne, entre 1160 et 1210m d'altitude, un contrefort du Mont-Lozère. Les strates infraliasiques ont seules subsisté sur 70m. d'épaisseur environ ; elles plongent de 3° vers le sud et vont buter contre la grande faille du Mont-Lozère entre Auriac et Houltet.

La coupe est la suivante : Pl. XXII, profil 6.

I3 40m Calcaire blanc ou jaune clair en bancs bien réglés avec lits minces de cargneules. Quelques feuillets contiennent *Cypricardia porrecta*.
I2 { 20m Calcaire capucin, pénétré de veinules de barytine orientées 165°, et renfermant des mouches de galène.
I2 { 5m Calcaire marneux en plaquettes avec *Ostr. sublamellosa*.
I0 5m Bancs de calcaire capucin avec cailloux de quartz.

CAUSSE DU BLAYMARD

Allongé de l'O. à l'E. pendant 8 kil. entre Houltet et Cubières, ce causse est assis comme celui de Belvezet sur la ligne générale de partage des eaux de la France ; ses eaux s'écoulent soit dans le Lot naissant (versant de l'Océan), soit dans l'Altier qui les verse au Chassezac et par lui à l'Ardèche, affluent du Rhône. Les couches jurassiques (Bajocien moyen) y montent à 1210m d'altitude absolue, elles plongent toutes vers le S. et offrent encore un développement très complet de l'Hettangien, du Charmouthien et du Bajocien. Le Sinémurien manque totalement, et le Toarcien, réduit à 10m dans la partie occidentale vers Orcières, semble manquer absolument dans la partie orientale. Les coupes suivantes en font foi :

Coupe entre Orcières et Saint-Jean du Blaymard

BAJOCIEN { 30m Calcaire à Fucoides avec charveyrons et chailles : *Ostrea sublobata*.

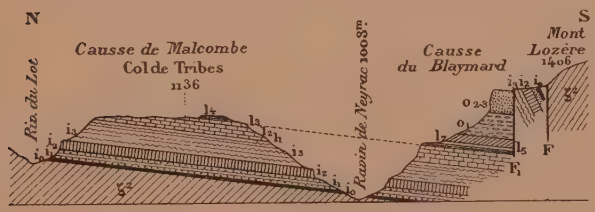
(1) *B. S. G. F.*, 2e Sér., t. XXVI, p. 245.

TOARCIEN 10m	8m	Calcaire bleu noduleux à *Cancellophycus liasinus.*
	2m	Marnes grises avec *Bel. tripartitus, Bel. exilis.*
CHARMOUTHIEN 6m	1m	Calcaire gréseux ocreux de couleur foncée avec grains de glauconie.
	5m	Calcaire en gros bancs à cassure spathique. *Gryph. cymbium.*
HETTANGIEN 50m	30m	Calcaire jaune clair en bancs réglés.
	12m	Calcaire capucin avec géodes de barytine.
	8m	Calcaire en plaquettes.

Coupe entre le Blaymard et le Mazel

BAJOCIEN 43m	3m	Dolomie grise sableuse.
	40m	Calcaire compacte à charveyrons et chailles siliceuses en bancs réglés : *Ostrea sublobata.*
TOARCIEN 8m	5m	Calcaire bleu marneux à *Cancellophycus liasinus.*
	3m	Marnes grises recouvertes par la végétation.
CHARMOUTHIEN 7m	1m	Calcaire ocreux avec grains de glauconie : *Pecten æquivalvis.*
	4m	Calcaire en gros bancs, cassure spathique, géodes de spath calcaire et lits de silex : *Bel. niger, Pecten æquivalvis, Tereb. cornuta, Am. margaritatus.*
	2m	Calcaire ocreux à Bélemnites.
HETTANGIEN 55m	30m	Calcaire blanc ou jaune clair en bancs réglés séparés par des lits d'argile verte. Un seul lit contient des petits Bivalves : *Schizodus.*
	15m	Calcaire capucin avec géodes de barytine et de spath.
	10m	Calcaire en plaquettes.
RHÉTIEN	0m50	Grès arkose.

Coupe entre Neyrac et le col de Tribes (Fig. 4).



BAJOCIEN 64m	O3	30m	Dolomie grise avec lits de silex.
	O2	1m50	Banc de silex carié, minéralisé en barytine et alquifoux par les émissions métallifères d'une fracture dirigée 70°. Vastes exploitations anciennes.
		3m	Dolomie avec *Lima hector.* Calc. à *Ostrea sublobata.*
	O1	30m	Calcaire bleu à *Cancellophycus scoparius.*

TOARCIEN 11	L7		Calcaire bleu marneux à *Cancellophycus liasinus.*
	L4 L6	3m	Marnes grises.
CHARMOUTHIEN 20m	L4	3m	Marne pétrie de fossiles : *Bel. paxillosus*, *Pecten æquivalvis*, *Rhync. acuta*, *Spiriferina rostrata* (1).
	L3	2m	Calcaire jaune *Am. fimbriatus*, *A. Davœi*, *A. Henleyi*, visible sur la route nationale, au col de Tribes, au point 35k1.
	L2	15m	Calcaire siliceux en gros bancs à cassure spathique avec lits de silex à sa partie supérieure. *Bel. niger*, *Gryphæa cymbium*, visible sur la route nationale au point 34k8.
SINÉMURIEN 5m	L1	5m	Calcaire encrinitique ; Gastéropodes indéterminables.
HETTANGIEN 70m	I3	30m	Calcaire jaune sale avec lits de cargneule et d'argile verte sans fossiles.
	I2	15m	Calcaire brun capucin avec nodules de barytine et d'alquifoux. Nombreuses galeries irrégulières jadis ouvertes à la pointerolle pour rechercher l'alquifoux.
	I1	20m	Calcaire gris noduleux à pâte fine, entremêlé à la partie supérieure de couches de lumachelle et de marnes avec fossiles abondants. *Am. planorbis*, *Plicatula intustriata*, etc. (2), couches exploitées pour pierre à chaux sur la route nationale á la borne 33k7.
RHÉTIEN 10m	I0	10m	Calcaire jaune et marnes avec lentilles de grès à la base.

Ces coupes du causse du Blaymard sont très instructives. Elles nous montrent le Bajocien se poursuivant vers l'E. dans l'ancien détroit avec ses caractères lithologiques normaux ; le Toarcien réduit à peu de chose mais ne perdant pas son faciès de marne grise ; le Charmouthien variant beaucoup d'épaisseur à faible distance et toujours constitué par des calcaires qui semblent avoir été déposés dans une mer parcourue par des courants ; enfin l'Infralias très développé et particulièrement fossilifère dans la zone à *Am. planorbis.*

Tout le causse bute par faille contre les schistes micacés du Mont-Lozère (ζ^2) ; cette faille est minéralisée sur tout son par-

(1) La faune de cette assise, très riche en individus, comprend au moins 50 espèces, généralement d'une belle conservation ; elle a été publiée déjà par Jaubert dans le *B. S. G. F.*, 2e Sér., t. XXVI, p. 233. Un gisement fort riche est sur la route nationale, au col de Tribes, au point 34k9.

(2) Jaubert a reconnu 150 espèces dans cette faune ; voy. *B. S. G. F.*, 2e Sér., t. XXVI, p. 259.

cours, pénétrée de quartz, barytine et galène ; vers Neyrac elle se dédouble et, comme dans la région de Lanuéjols, un paquet de terrain jurassique se trouve pincé entre les deux failles; comme à Lanuéjols ce paquet de couches est généralement vertical et même renversé.

CAUSSE DE BOURBON.

Ainsi appelé du nom d'un col (1052) par où passait l'ancienne route royale, il se trouve tout entier sur le territoire de la commune de Cubières et à l'E. du village de ce nom.

Les couches de l'Infralias et du Charmouthien y sont développées comme dans la coupe du col de Tribes ; celles du Charmouthien se chargent de petits grains de quartz ; toutes plongent très régulièrement de 3 à 4° vers le S. (Voy. Pl. XXII, profil N° 4) et butent contre les schistes cristallins du Mont-Lozère par la faille de ce nom qui passe au col de Bourbon et au hameau du Crouzet.

CAUSSE DE POMARET.

Petit lambeau de 1 kil. de long à peine qui, à l'altitude de 860-900^{m}, couronne un mamelon entre Pomaret et la Pigeyre ; ici les calcaires stériles de l'Infralias supérieur (Hettangien) diminuent rapidement de puissance, tandis qu'ils sont toujours surmontés par le calcaire gréseux du Charmouthien, et qu'ils reposent sur l'assise du calcaire capucin ; celle-ci fait toujours barre dans les escarpements, mais elle passe à l'état de calcaire gris à pâte fine.

CAUSSE DE BERGOUGNON.

Situé à 2 kil. à l'E. du précédent, ce causse offre déjà dans la composition de l'Infralias et du Charmouthien des modifications profondes qui montrent qu'on devait s'approcher du fond du golfe jurassique (Voyez Pl. XXII, profil N° 3) :

BAJOCIEN	O_1	20^{m}	Calcaire jaune avec lits de charveyrons ; visible seulement dans un ravin à 200^{m} O. du hameau de Bergougnon.
CHARMOUTHIEN	L_4	4^{m}	Grès jaune tendre avec *Pecten liasinus*.
	L_3	6^{m}	Calcaire plein de grains de quartz, pétri de fossiles silicifiés. *Bel. paxillosus*, *Pecten æquivalvis*.
	L_2	4^{m}	Dolomie gréseuse caverneuse, avec rares petits cailloux de quartz blanc. Quelques *Pecten*.
		5^{m}	Calcaire rouillé à cassure spathique et rognons de silex.

HETTANGIEN	I_3 I_2	11m	Calcaire bleu siliceux à pâte fine formant une grande barre rocheuse au sommet de l'escarpement nord du causse.
	I_1	10m	Marno-calcaire avec lumachelles à *Am. planorbis*.
RHÉTIEN	I_0	12m	Alternance de calcaire jaune avec bancs de calcaire brun plus ou moins gréseux, se terminant à la base par une barre de grès blanc.

Ce qui frappe dans cette coupe ; c'est la présence de grains de quartz et d'éléments détritiques à toute hauteur dans le Charmouthien, et la disparition complète du Toarcien. Tout cela dénote la proximité d'un rivage ; et, en fait, le causse de Bergougnon est le gisement le plus oriental du Charmouthien, tandis que celui du Blaymard marque l'extrême limite du Toarcien.

Il faut, du reste, parcourir 7 kil. vers l'est et dépasser Villefort, pour trouver, couronnant le roc de Chapelas (850m) dans la commune des Balmelles, un nouveau dépôt sédimentaire.

Mais ce dépôt, n'est plus, comme les précédents, un causse calcaire ; c'est un plateau tabulaire, formé par un grès blanc grossier sableux tout à fait distinct des arkoses siliceuses infraliasiques qui, depuis Mende, constituent la base du Jurassique. Ce plateau fait partie d'un ensemble de montagnes de même nature auxquelles nous donnons le nom de

PLATEAUX DE LA BORNE

La vue panoramique qu'on a du haut d'un sommet quelconque des environs de Villefort est curieuse ; elle s'étend librement dans la direction du nord, sur une série de plateaux parfaitement aplanis que séparent des gorges de 600m de profondeur, véritables *cagnons* creusés à même dans la roche granitique la plus dure par le Chassezac et par ses affluents la Borne, l'Altier et la Thines.

Mais pour bien saisir l'aspect d'ensemble de cette intéressante région, il convient de se placer vers l'extrémité méridionale du plateau de Montselgues, à l'altitude de 900m environ, un peu en contrebas de la table de grès qui constitue ce plateau, et sur la crête du contrefort qui sépare le val du Vert d'avec la gorge du Chassezac. De cet endroit la vue peut se porter librement de tous côtés sauf vers le nord.

Au nord-ouest, à l'ouest et au sud, par delà un enchevêtrement de gorges sauvages, s'étendent au loin des plateaux de structure originale. Il semblerait que les sommets des montagnes aient été décapités, aplanis et *riflés*, pour ainsi dire, par quelque gigantesque

rabot. Une couche de grès blanc de 20 à 30m d'épaisseur couronne la plupart d'entre eux et matérialise en quelque sorte le plan légèrement incliné qui arase tous ces plateaux, appelés dans le pays des *chams* (1). Vers le nord-ouest c'est la Cham du Thord (Schistes 1147m) la cham de la Molette (Schistes 1010m), la cham de Puylaurent (gneiss 1072), la cham du Roure (grès 962), vers l'ouest la cham de la Garde (grès 850m) ; vers le sud-ouest et le sud la cham des Balmelles (grès 837) et la cham d'Elze (grès 792m); vers le sud-est enfin une série de petits plateaux adossés au Serre du Barry s'abaissent vers le Vivarais, et se raccordent avec les plateaux calcaires des *gras*.

Entre ces diverses chams se creusent les gorges lumineuses de la Borne, de l'Altier et de Chassezac, *cagnons* étroits, aux flancs hérissés de rocs granitiques. L'horizontalité des strates de grès, faisant l'office d'un plan de comparaison continuel au niveau de l'observateur, permet d'apprécier d'un coup d'œil tout ce qui manque en dessous de ce plan, c'est-à-dire le volume des matériaux enlevés par l'érosion, et aussi tout ce qu'il y a au-dessus, c'est à-dire les montagnes surélevées et soulevées par le jeu des grandes failles tectoniques.

Ces montagnes surgissent au loin et bornent l'horizon ; au nord-ouest, à 20 ou 25 kilomètres, ce sont les ridements gneissiques des monts de Mercoire (1502m) ; à l'ouest la chaîne dénudée du Goulet, (1490m) avec un profil triangulaire ; puis, au sud-ouest, le puissant *môle* granitique du Mont Lozère (1702m), et enfin au sud, la crête dentelée irrégulière dite Serre de Malons (990m) et Serre de Barry (2) coupée par les cols de Villefort et du Mas de l'Air.

On aperçoit nettement les chams d'Elze et des Balmelles venir buter contre le Serre de Malons par la faille du Mont Lozère, on suit de l'œil cette fracture et on la voit fuir vers l'ouest dans la direction des causses de Bergougnon et du Bleymard. Placé suffisamment loin du Mont Lozère et du Goulet pour pouvoir en saisir les formes d'ensemble, et cependant assez près pour distinguer

(1) Ce mot, dérivé probablement de la basse latinité *calma*, croupe élevée plane, est une altération du mot *calm* (diminutif *calmette*) et il s'écrit souvent can ou cham. Il s'applique dans le Languedoc aux crêtes de montagnes aplaties ou aplanies, sans entraîner nécessairement l'idée corrélative de plateau calcaire ; ceux-ci sont désignés exclusivement sous le nom de *causses*. Le causse implique donc toujours une notion minéralogique de sol calcaire, la cham une notion orographique de forme. Par agglutination de l'article féminin ce dernier mot devient souvent Lacan, Lacalm, Lachan, Lachamp.

(2) Le mot *Serre*, du bas latin *Serra*, s'applique dans le Languedoc aux crêtes allongées et dentelées ; c'est la *Sierra* des Espagnols.

encore les petits causses du Bleymard et de Chasseradès, l'observateur voit se peindre en quelque sorte devant lui sur la ligne d'horizon le profil que nous avons représenté dans la planche XXIII. On a le sentiment très net qu'une continuité ancienne a dû régner entre les petits causses du synclinal de l'Altier et ceux du synclinal du Chassezac par dessus la crête des monts du Goulet.

Reportant ensuite les regards plus près, sur les profondes vallées qui s'ouvrent à nos pieds, on voit se déployer, sous les croupes pelées et les bruyères roses des plateaux, la vaste zone de chataîgners qui couvrent toutes les pentes. Leur opulente verdure contraste avec les tons gris de la roche granitique, et roule en fraîches ondulations dans le fond des vallées ; çà et là surgissent au-dessus des flots de cette verte houle des bois, tantôt quelques rocs granitiques découpés en pinacles bizarres, tantôt quelque croupe schisteuse dénudée portant un groupe de maisons.

Mais, sans examiner tous les détails, le regard glisse sur les pentes et sonde la profondeur des gorges ; on reste confondu devant l'immensité du travail de déblai opéré par la rivière du Chassezac et ses affluents. La netteté des contours, la vive lumière du soleil languedocien font du panorama un émerveillement pour les yeux et aussi une impressive leçon de choses ; ici il n'y a qu'à l'écouter pour s'instruire, car

> Tout parle dans la Nature
> Il n'est rien qui n'ait son langage. (La Fontaine).

De cette vue d'ensemble sur le pays de la Borne se dégage une grandiose et muette affirmation d'harmonie, de simplicité, de clarté, comme si tous ces monts lointains, tous ces plateaux rapprochés venaient ensemble narrer leur histoire, et raconter leur évolution. Ne se continue-t-elle pas du reste encore sous nos yeux, cette évolution, cette lente usure du sol par le temps et les météores, cette sculpture érosive par l'eau. En prêtant l'oreille on croit l'entendre à l'œuvre : le bruit confus des grosses eaux de l'Altier et du Chassezac se brisant sur les rocs s'élève par moments du fond des gorges, au milieu du silence de la nature, comme un lointain écho du bruit de la guerre engagée par les forces brutales de l'érosion contre le dur granite ; depuis les temps tertiaires cette lutte continue sans relâche, et ainsi s'approfondissent les *cagnons*, et ainsi disparaissent les montagnes grain à grain.

Grâce à la magique simplicité du tableau, l'histoire géologique de la région peut être reconstituée dans ses principaux traits. Il semble que l'on voit encore les plages basses et sableuses des

mers anciennes s'étendre au loin jusqu'aux reliefs émoussés du Mont Lozère ou des monts de Mercoire ; mais il faudrait, pour retrouver l'image complète du paysage jurassique, supprimer par la pensée les chaînes montagneuses saillantes dont le relief est dû en majeure partie au jeu des failles tertiaires. Le tracé de celles-ci se voit d'ailleurs sur le terrain avec une netteté parfaite.

Cependant, pour pouvoir serrer de plus près l'évolution et l'histoire géologique de ce coin de terre, il y a lieu au préalable de résoudre une question stratigraphique : les grès des *chams* de la Borne sont-ils infraliasiques ou triasiques ?

La première opinion a été émise dès 1840 par Dufrénoy, et reprise en 1859 par Hébert (1) qui ne l'abandonna pas en 1869 (2) et la partageait alors avec Jaubert (3) ; la deuxième opinion, émise dès 1845 par E. Dumas (4) a été celle de Dieulafait en 1869 (5). Pour nous il ne saurait y avoir doute quand on examine la question au double point de vue de la continuité des couches et de leur situation stratigraphique, bien que la paléontologie ne puisse nous aider ; les grès des plateaux ou *chams* de la Borne sont certainement triasiques.

Si, en effet, on suit les arkoses infraliasiques indiscutables depuis les environs de Mende jusque vers Villefort on les voit se poursuivre sous des épaisseurs très variables qui s'amincissent progressivement de l'O. à l'E., et qui se réduisent parfois à quelques décimètres seulement ; ces grès se fondent par des lits de calcaire gréseux avec les couches rhétiennes qui les surmontent ; ils contiennent toujours du bois flotté et parfois même des empreintes d'*Otozamites* d'espèces rhétiennes ; enfin ils disparaissent entièrement à la hauteur du méridien du Bleymard.

Dans la région à l'est de Villefort, au contraire, que trouvons-nous ? des grès puissants (15 à 30^{m}) blancs, souvent sableux, sans un seul lit de calcaire ou de marne intercalée ; aucune trace de végétaux fossiles ; une épaisseur qui croît progressivement de l'O. vers l'E. et qui, rapidement, devient supérieure à 40^{m} (C^{ne} de Gravières).

Stratigraphiquement, les grès de la Borne se relient d'une façon continue aux couches analogues du puissant système triasique qui forme une large bande dans l'Ardèche et le Gard depuis

(1) *B. S. G. F.*, 2e Sér., t. XVI, p. 906 et suiv.
(2) Id. t. XXVI, p. 447.
(3) Id. t. XXVI, p. 441.
(4) Carte géologique du Gard, arrondissement d'Alais.
(5) *B. S. G. F.*, 2e Sér., t. XXVI, p. 251 et suiv.

Privas jusqu'à Alais. Ils sont évidemment le prolongement ultime de ces grès du bas Vivarais. Au contraire, un hiatus de quelques kilom. les sépare des plus proches arkoses rhétiennes du haut Gévaudan (1).

Ce n'est pas à dire pourtant que les eaux infraliasiques n'aient pas pu recouvrir ces grès triasiques ni même en remanier parfois sur place la partie supérieure ; cela a eu lieu certainement et la coupe du gisement du Mas de l'Air en fait foi (voy. plus loin page 663) mais ces recouvrements ont dû être de très petite importance dans la région qui nous occupe.

Quoiqu'il en soit, le plateau ou *Cham* des Balmelles, à 1 kil. E. de Villefort, ne montre aucune couche calcaire infraliasique ; il faut aller à 1 kil. plus loin vers l'E. et aborder la Cham d'Elze pour rencontrer des dépôts jurassiques formant sur la Cham gréseuse d'Elze un véritable petit causse calcaire, le causse du Mas de l'Air.

CAUSSE DU MAS DE L'AIR

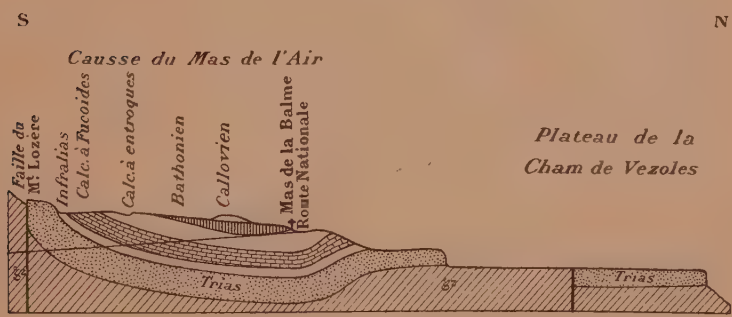
Le col du Mas de l'Air, sur la route nationale, montre les grès triasiques relevés fortement au contact de la faille du Mont Lozère (voy. Pl. XXII, profil 2), mais à droite et à gauche de ce col, se trouvent deux petits causses calcaires de 600^{m} de diamètre chacun, qui reposent sur le puissant soubassement de grès. Ce soubassement, généralement taillé à pic sur son pourtour, couronne deux contreforts du serre de Malons : la cham d'Elze et la cham de Vézoles.

Le causse oriental du Mas de l'Air et la cham de Vézolles, contournés par la route nationale, fournissent d'excellentes coupes de ce lambeau de terrain jurassique ; on en a une bonne vue d'ensemble quand on s'en éloigne d'un kilom. environ dans la direction de l'E. sur la route nationale. La coupe détaillée n'a jamais été publiée ; elle est cependant facile à relever sur la route, après avoir passé la maison ruinée du Mas de la Balme, au-dessous de laquelle des *balmes* ou galeries ont été à diverses époques creusées dans le grès du Trias pour en extraire la galène qui l'imprègne par places. Les

(1) Cet hiatus correspond à la grande faille N.-S. qui passe par Alais, Génolhac, Villefort, Prévenchères, la Veyrune, et qui est l'accident le plus considérable de cette région du Plateau central. Cet accident, d'âge hercynien ?, a joué de nouveau un rôle à toutes les époques géologiques, et particulièrement aux époques houillère et triasique ; on en a une foule de preuves dans le bassin minier d'Alais. Nous admettons donc volontiers qu'il délimitait vers l'O. l'extension du Trias du Vivarais. Voyez la carte dans *B. S. G. F.*, 3e Sér., t. XVIII, p. 25.

couches du Bathonien sont visibles soit dans le petit bois de pins au S., soit entre le bois et le Mas de l'Air, au-dessus des grandes carrières où on exploite le Bajocien pour l'empierrement de la route ; les marnes calloviennes sont recouvertes par la végétation, mais nous avons, en 1882, fait faire plusieurs fouilles qui les ont trouvées sous 0m80 de terre végétale formée d'éboulis schisteux.

Fig. 5. — Coupe du Causse du Mas de l'Air.



CALLOVIEN	6m?	Marnes grises. *A. macrocephalus*, *Posidonies*.
BATHONIEN 5m60	1m	Marno-calcaire gris avec grains de glauconie. Cette couche est pétrie de fossiles, principalement d'Ammonites :
		Ammonites retrocostatus Grossouvre.
		Perisphinctes Martiusi d'Orb., cité par Jaubert. *B. S. G. F.*, 2e série, t. XXVI, p. 263.
		Parkinsonia Parkinsoni Sow., r.
		Perisphinctes aurigerus Oppel, r. Identique à *A. Backeriæ* d'Orb., p. 149, n° 1.
		Id. *procerus* Seebach., r.
		Id. *subbackeriæ* d'Orb., a. c. Identique à d'Orb., pl. 148.
		Oppelia discus Sow., a. c. Identique à d'Orb., pl. 131.
		Perisphinctes arbustigerus d'Orb., a. c.
		Id. *quercinus* Tq. et J., a. c.
		Cœloceras linguiferus d'Orb., a. c. Identique au type pl. 136.
		Oppelia fusca Quenst., a. c.
		Id. *subfusca* Oppel. Type à petits tubercules, a. c.
		Lytoceras tripartitum Raspail, r.
		Sphæroceras bullatum d'Orb., r. Identique aux types de Conlie et de Nevers.
		Harpoceras hecticum Rein., r.
		Belemnopsis bessinus d'Orb., c. c.

BATHONIEN 5m60 (*suite*).		*Rhynchonella* cf. *Oppeli*, r.
		Id. cf. *personata* Dum., r.
		Trigonia sp. Espèce de Bayeux.
		Plagiostoma.
		Ostrea costata Sow.
		Corbis oviformis Tq. et J.
		Plicatula sp.
		Lima bellula Tq. et J.
		Collyrites analis Desor. Cité par Ebray. *Bull.*, 2e série, t. I, p. 34.
		Cancellophycus Marioni ? Sap.
	1m	Calcaire gris à gros charveyrons et Cancellophycus. Ammonites très rares.
	1m	Calcaire gris fumée, très dur, rempli de petits charveyrons siliceux. Fossiles impossibles à extraire et restant en saillie sur la roche.
	0m10	Calcaire marneux bitumineux rempli d'Ammonites impossibles à extraire et reposant sur la surface durcie du banc inférieur.
	2m50	Calcaire compacte dur gris fumée pétri de Bryozoaires, divisé en quatre bancs.
BAJOCIEN 15m	7m	Calcaire à Entroques de couleur brune devenant rouge lie de vin dans sa partie la plus élevée ; stratification entrecroisée et oblique. *Bel. Blainvillei* Voltz.
	8m	Calcaire rouge avec lits de gros silex ou charveyrons, très activement exploité pour empierrement. A la base et presque en contact avec l'Infralias, un lit renferme en assez grande abondance : *T. perovalis* Sow., *T. Kleinii* Lamk., *Pecten personatus*, *Cidaris courtaudina*, *Bel. Blainvillei*, *Ostrea proboscidea* Sow., *Harpoceras Murchisonæ*, *Pecten Dewalquei* Opp. La roche est identique à celle du causse de Belvezet. Les silex épars sur le sol et décalcifiés donnent des *chailles* identiques à celles de Belvezet ou des environs de Langogne. Une belle série de fossiles des gisements du Mas de l'Air se trouve dans la collection Jaubert, aujourd'hui à la Faculté des Sciences de Grenoble.
HETTANGIEN 2m50	2m50	Cargneule jaune et lits de calcaire d'un blanc sale alternant avec des lits d'argile verte ou bariolée.
TRIAS	16m	Grès blanc, parfois un peu verdâtre, divisé grossièrement en quatre bancs, dont le plus inférieur, épais de 5m, est fortement imprégné de galène avec des nodules de barytine.

Cette coupe du Mas de l'Air est intéressante à cause des points suivants qu'elle met en parfaite évidence :

A. Apparition la plus occidentale du Callovien avec le faciès vaseux qui est si caractéristique dans le Vivarais et la Provence.

B. C'est également le témoin le plus occidental de l'extension du Bathonien calcaréo-vaseux dans la vallée du Rhône (1).

C. Permanence remarquable du Bajocien avec le même faciès qu'au Blaymard ou à Belvezet.

D. Disparition complète des trois étages du Lias et réduction de l'Infralias à presque rien.

CAUSSE DE LA ROUSSE.

Situé à 4 kil. 800m du précédent vers l'E. (distance comptée sur la route nationale) et en un point dit la baraque du Chausse, ce petit plateau calcaire n'est déjà plus qu'à l'altitude de 642 mètres; il est, comme tous les précédents, adossé à la montagne du Serre de Malons par la faille du Mont-Lozère, mais, de plus, il est surélevé de 40m environ au-dessus du niveau des terrains situés encore plus à l'E. par l'effet d'une faille 45° qui passe par Malarce, Planzolles, Deux-Aygues et qui limite de ce côté la bande triasique du Vivarais.

D'une étendue de 10 hectares à peine, ce petit causse calcaire repose sur 15m de grès blanc triasique. Ses couches plongent de 3 à 4° vers le S. mais elles sont brusquement redressées à quelques mètres seulement de la faille du Mont-Lozère, et le plan de cette faille paraît plonger vers le S., de sorte que les schistes cristallins surplombent un peu les couches jurassiques :

CALLOVIEN 6m	6m	Marnes grises visibles sur la route nationale, à la borne 37 k. 200 : *Bel. canaliculatus* Schloth, *Am. macrocephalus*, Posidonies, *Cidaris Schlœnbachi* Mœsch.
BATHONIEN 3m50	3m50	Calcaire gris fumée siliceux, pétri d'Encrines ; fossiles empâtés : *Ostrea costata*, *Parkinsonia Parkinsoni*. La surface supérieure est durcie, corrodée et ocreuse.
BAJOCIEN 10m	7m50	Calcaire à Entroques, cassure spathique bleue; mais la surface des bancs est brune ou rouge d'ocre : *Pecten personatus*, *Bel. Blainvillei*, *Lima heteromorpha ?*
	2m50	Calcaire gréseux, ou grès calcaire, parfois friable, mais souvent très ferrugineux; on y a pratiqué quelques fouilles pour en retirer des rognons d'hématite. Par places, ce grès est pétri d'Encrines avec une abondance extraordinaire de baguettes de *Cidaris*.

(1) Dans le bassin des Causses, le Bathonien atteint parfois une très grande épaisseur, 200 mètres et plus dans les gorges du Tarn, mais il est toujours constitué par des dolomies, des calcaires construits ou des calcaires oolithiques. A la base, quelques marno-calcaires avec houille subordonnée (*Stipites* du Larzac).

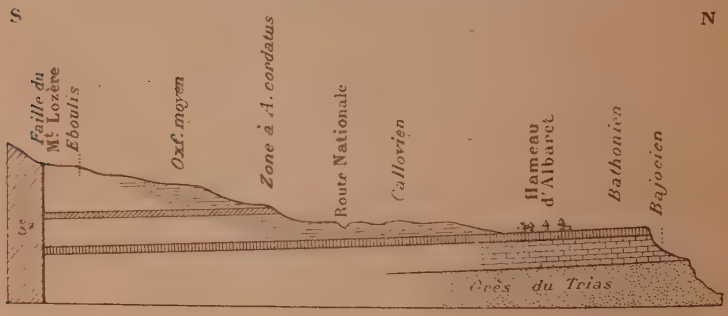
Cidaris cf. *spinolobus* Rœm.		*Cidaris* cf. *Courtaudina* Cotteau.	
—	*anglosuevica* Opp.	—	*Zschokkei* Desor.
—	*prœnobilis* Quenst.	*Bel.*	*Blainvillei* Woltz.
—	*Chamassei* Cotteau.		

INFRALIAS 2m50	2m50 Petits bancs de cargneule, de calcaire jaune dolomitique, de calcaire bréchiforme, avec petits lits d'argile verte.
TRIAS	20m ? Grès blanc grossier, friable, souvent presque sableux.

CAUSSE DU MOIGNARD.

A partir de la Baraque du Chausse, et en se dirigeant vers l'est, les dépôts de grès du Trias sont continus, mais il faut franchir 2 kil. pour retrouver les terrains jurassiques. Ils forment ici un plateau calcaire, adossé à la montagne gneissique du Serre de Barry, et dont les couches plongent très régulièrement vers le S., où elles sont brusquement coupées par la grande faille du Mont-Lozère.

Fig. 6. — Coupe du Causse du Moignard.



Une corniche rocheuse forme un trait caractéristique du paysage et supporte les maisons du hameau d'Albaret; c'est la barre du Bathonien-Bajocien; il est facile de l'étudier sous un ponceau de la route nationale au point 35 k. 2.

OXFORDIEN 13m	10m	Calcaire marneux noduleux *A. transversarius*.
	3m	Nodules calcaires pétris d'Ammonites souvent corrodées *A. cordatus*.
CALLOVIEN 15m	15m	Marnes grises, fossiles rares, *Amacrocephalus* à la base.

BATHONIEN 4m	4m	Calcaire gris très dur, pétri d'Encrines. La texture a une tendance à devenir pisolithique. Quelques silex branchus. La surface supérieure est ravinée, durcie et rouillée.
BAJOCIEN 7m	3m	Calcaire à Entroques, roux ou lie de vin, *Cidaris sellensis?* (Mun.-Ch. in Cotteau), *Pecten*, *Belemnites*.
	1m	Marne et calcaire marneux à Entroques. Surface de banc jonchée d'Ammonites dont on ne voit que la coupe, et qu'on ne peut détacher.
	3m	Calcaire à Entroques, bleu foncé devenant roux sur les surfaces exposées à l'air. Il empâte une multitude de grains de quartz et de cailloux anguleux avec des cristaux de feldspath orthose inaltéré qui ont plus de 1 centim. et des fragments anguleux de cargneule.
INFRALIAS	0m50	Banc de cargneule jaune. Il manque sous le ponceau au point 35 k. 2, mais il se trouve à 50 m. de là, vers l'E.
TRIAS	1m	Grès blanc sableux.

Dans cette coupe, comme dans la précédente, il convient de remarquer la persistance des caractères lithologiques du Bathonien et du Bajocien, ainsi que les indices qui témoignent de la proximité du rivage, du peu de profondeur de l'eau et de la violence des courants. A noter aussi l'absence du Lias, l'état rudimentaire de l'Infralias, et le rapide accroissement d'épaisseur des marnes calloviennes depuis la coupe de la Baraque du Chausse, éloignée seulement de 2 kilomètres à peine. Du reste, à partir du point où nous sommes, chaque pas fait dans la direction de l'est amène un épaississement notable de certains étages. Ainsi, dans le même causse du Moignard, si on relève la coupe aux environs du château de la Tour, on voit au-dessous des bancs roux du calcaire bajocien un petit banc de calcaire gris de fumée à pâte fine avec *Ostrea sublamellosa* qui repose sur des marnes en plaquettes et des cargneules jaunes ; c'est l'Hettangien et le Rhétien rudimentaires (ensemble 10m). Le tout repose sur les grès triasiques (100m environ).

Avec le causse du Moignard se termine la série des lambeaux de calcaire jurassique qui forment comme une traînée continue de petits causses échelonnés par dessus le faîte des Cévennes. A 1 kil. S.-E. du Causse du Moignard commencent, au hameau de la Chapelle, les premiers contreforts des curieux plateaux calcaires du bas Vivarais appelés les *gras* (1) ; ici c'est le gras des Vans dont les couches les plus élevées (Kimmeridgien) forment le remarquable

(1) Les calcaires horizontaux du Kimmeridgien affleurent sur les pentes nues de ces plateaux en y formant comme des marches d'escaliers ou gradins (*grassatus* en basse latinité), d'où le nom de *grassades* ou de *gras*, qu'on prononce *grass*.

truc des Coucous au-dessus de Naves, tandis que les plus inférieures, les seules dont nous ayons à nous occuper ici, affleurent le long de la route nationale entre le hameau de la Chapelle et les Vans.

GRAS DES VANS.

Au hameau de la Chapelle, ce qui frappe tout d'abord dans les tranchées de la route, c'est la superposition du gneiss au calcaire jurassique ; il faut un examen minutieux et attentif pour voir qu'un grand pan de la montagne gneissique du Barry, long de 300^{m}, et ébranlé par la poussée au vide résultant de la faille du Mont-Lozère, a dû jadis glisser en bloc sans se disloquer sur les marnes calloviennes, et est venu se poser sur le calcaire solide bathonien.

Sous ce Bathonien presque horizontal se trouve, comme au Moignard, le calcaire à Entroques roux et ferrugineux du Bajocien qui forme à flanc de côteau une puissante corniche rocheuse de 10 à 20^{m} d'épaisseur. On le voit reposer sur des marnes grises et des calcaires gris fumée à cassure esquilleuse (6^{m}50) où on rencontre déjà quelques *Ostrea sublamellosa* ; c'est l'Hettangien à *A. planorbis* qui, plus loin, prend un complet développement dans le bas Vivarais (Robiac, Joyeuse, Aubenas).

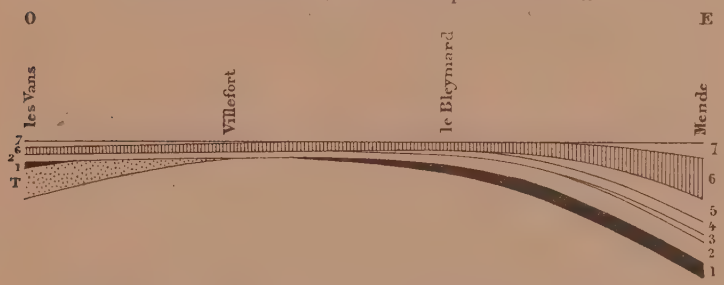
Sous ces couches, un système complexe de grès friable, de marnes jaunes, de cargneules et de calcaires en plaquettes, épais de 10^{m}, renferme *Gervillia præcursor* et *Avicula contorta* ; c'est déjà le Rhétien classique du bassin du Rhône.

En se rapprochant des Vans, la succession des étages demeure la même ; mais il s'y intercale cependant un nouveau terme : le Lias. En effet, dans le lit du grand torrent qui descend de Naves, entre la route nationale et le pont qui est sur le vieux chemin des Vans à Naves, on voit apparaître sous la grosse barre de calcaire à entroques roux du Bajocien un petit lit (0^{m}20) de cailloux roulés calcaires enrobés dans une marne ferrugineuse, sorte d'hématite rouge. Ce petit banc ravine le calcaire à *Am. planorbis* sous-jacent. Quelques fragments d'Ammonites indiquent qu'il s'agit ici du Toarcien ; c'est le cordon littoral lui-même. A 200^{m} plus à l'E., dans le fond d'un petit torrent secondaire, on voit cette assise prendre un peu plus d'importance (3^{m}) et devenir marneuse, nous sommes déjà en dehors de la zone du cordon littoral.

Les pages qui précèdent font connaître quelques-uns des *outliers* de la grande région naturelle des Causses, témoins respectés par la dénudation, témoins qui démontrent la transgression ancienne des mers jurassiques pardessus l'axe cristallin des Cévennes.

Mais pour reconstituer l'histoire géologique de ce coin de terre, il convient de résumer auparavant pour chaque étage les faits certains ou très probables qui découlent des coupes, et de les résumer en une figure schématique, fig. 7.

Fig. 7. — Schéma des épaisseurs des étages jurassiques entre les Vans et Mende. Échelle des hauteurs : 1 centimètre pour 200 mètres.



7 Bathonien ; 6 Bajocien ; 5 Toarcien ; 4 Charmouthien ; 3 Sinémurien ; 2 Hettangien ; 1 Rhétien ; T Trias.

Trias. Aucune trace de dépôts de cet âge n'existe dans le golfe des Causses vers Mende ni même plus au sud vers Florac. Des grès sableux commencent à apparaître à la hauteur du méridien de Villefort, et s'étendent vers l'est sur un pays de roches cristallines absolument nivelé par l'*abrasion* antétriasique. Ces grès prennent rapidement une énorme importance à mesure qu'on se dirige vers l'est. A la hauteur des Vans, le terrain est complètement représenté par ses sous-étages avec une épaisseur totale qui dépasse 200 mètres.

Rhétien. Importante transgression marine vers l'ouest, et formation du golfe des Causses ; dépôts détritiques (grès arkose), souvent tout à fait littoraux avec cailloux roulés, d'épaisseur très variable qui semblent avoir remblayé les très faibles inégalités du fond du golfe des Causses. Amincissement progressif des dépôts entre Mende et le Bleymard ; leur disparition complète à la hauteur de Villefort ; dans la région des Vans, sédiments calcaréo-vaseux avec *Avicula contorta.*

Hettangien. La zone inférieure dite à *Am. planorbis* est représentée au fond du golfe des Causses par le calcaire capucin, formation très

spéciale, sans fossiles et caractérisée par sa minéralisation; c'est un dépôt sublittoral. A l'est de Mende, se développe au-dessus de cette assise un calcaire gris de fumée, rempli de fossiles, qui atteint sa plus grande épaisseur vers le Bleymard, disparaît à la hauteur de Villefort, et ne réapparaît que dans le voisinage des Vans.

La zone supérieure, caractérisée par une alternance indéfinie de petits lits de calcaire blanc, d'argile et de cargneule, est très puissante aux environs de Mende; elle témoigne d'une sédimentation chimique très active au fond de vastes lagunes tranquilles dont les eaux étaient à peu près impropres à la vie : les *ripple marks* abondent à toute hauteur de l'étage, preuves d'une profondeur d'eau n'atteignant pas ou ne dépassant guère 100 mètres.

Ce faciès se poursuit sans modification aucune jusqu'aux voisinage des terrains cristallins, mais les dépôts, très épais à la hauteur de Bleymard, diminuent rapidement d'épaisseur vers l'est et n'ont plus que 2 ou 3 mètres près des Vans. D'ailleurs nulle part aucun dépôt littoral, ni aucune trace de transports violents ou de courants; dans les environs de Mende seulement, les assises les plus élevées sont nettement fluvio-lacustres avec empreintes de plantes.

Tous ces caractères témoignent d'une lente immersion du pays pendant l'Hettangien, immersion qui a dû reculer les rivages notablement au delà des points où nous pouvons constater actuellement des sédiments (1).

Sinémurien. Assises très peu puissantes et qui ne se rencontrent que dans la région de Mende; elles témoignent cependant d'un retour des eaux franchement marines après le faciès d'estuaire de l'Hettangien supérieur.

Charmouthien inférieur. Grande uniformité de caractères lithologiques dans les calcaires cristallins encrinitiques qui semblent avoir été déposés dans des eaux claires animées de courants assez rapides. De très fréquentes surfaces de bancs sont durcies, corrodées, perforées ou incrustées d'Huîtres, témoignant ainsi de l'existence ancienne de courants assez forts pour empêcher toute sédimentation, comme cela se passe de nos jours en bien des points du fond de la Manche. L'abondance des grains de quartz, et la transformation latérale de ce sous-étage en grès à Chasseradès indiquent un mouvement d'émersion du sol à la hauteur de Villefort.

(1) Ces mêmes sédiments se retrouvent avec leurs mêmes caractères de mer lagunaire, et sans apports de matériaux détritiques, butant par failles contre le granite, au sud du Mont Lozère (Bedouès, etc.). De là, on peut inférer avec beaucoup de probabilité la submersion complète ou presque complète de la région lozérienne à l'époque hettangienne (*B. S. G. F.*, t. I, p. 310).

Charmouthien supérieur. Dépôts calcaréo-vaseux qui ne s'étendent pas vers l'est aussi loin que les précédents, mais qui prennent très rapidement une grande épaisseur vers le Causse de Mende. Il semble qu'à ce moment commence un rapide mouvement d'affaissement du sol vers l'ouest, prélude du géosynclinal qui se dessine nettement à l'époque suivante.

Toarcien. A peine peut-on soupçonner quelques traces de rivages vers les Vans. Puis l'absence complète de tout sédiment pendant 30 kil. entre les Vans et le Bleymard indique une région alors exondée. Au contraire, l'approche du Causse de Mende est signalée par une brusque augmentation d'épaisseur des sédiments vaseux. Il y a eu là formation d'une *fosse* profonde de plusieurs centaines de mètres, qui a été remplie par des sédiments exclusivement vaseux, en même temps qu'il y a eu transgression de la mer par rapport à l'étage précédent.

Bajocien. Le mouvement descendant du sol s'est évidemment continué pendant tout le commencement de cette époque. On trouve en effet partout les sédiments du calcaire à Fucoides identiques à eux-mêmes, sans trace de dépôts littoraux même dans les *outliers* les plus rapprochés du Mont-Lozère ; tout au plus peut-on noter la prépondérance du silex à mesure qu'on s'approche du fond du golfe ; ce fond s'était grandement étendu vers le N.-E. par suite de l'affaissement continu du géosynclinal ; les chailles que l'on rencontre à Langogne (Lozère), au Monastier et à Fay-le-Froid (Haute-Loire) sont la preuve de cette lointaine transgression marine.

Lors du dépôt du calcaire à Entroques, les conditions de la sédimentation changèrent, mais la transgression marine avait continué, de sorte que la mer des Causses communiquait encore librement par Villefort avec celle du bassin du Rhône.

Bathonien. Il n'en fut pas de même à l'époque bathonienne : une émersion considérable avait de nouveau exondé le Mont-Lozère et la région de Villefort. Du côté de l'est, la mer abandonnait des sédiments calcaréo-vaseux peu épais avec Ammonites ; du côté du golfe des Causses, au contraire, une formation de calcaires coralligènes, de calcaires oolithiques et de dolomies se déposait en couches puissantes.

Toutes ces oscillations marines à l'époque jurassique inférieure se résument en définitive dans la formation et les mouvements d'un anticlinal à grande courbure, dirigé du N.-E. au S.-O., et

d'un géosynclinal correspondant. Le premier est l'axe précurseur des futures Cévennes, le second a formé le bassin des Causses.

Ces mouvements du sol étant d'ordre tout à fait général, il convient, ce semble, pour pouvoir les bien envisager dans leur ensemble, d'élargir un peu le cadre de notre étude, et de donner ici au moins sommairement quelques indications générales sur la tectonique des Cévennes pendant l'ère jurassique; les faits stratigraphiques précis sur lesquels reposent nos conclusions seront fournis dans une prochaine notice.

L'axe de l'ancien anticlinal jurassique des Cévennes est jalonné à peu près par les villes de Joyeuse, les Vans (Ardèche), Saint-Germain-de-Calberte (Lozère), Vigan (Gard), Lodève, Bédarieux (Hérault). Le géosynclinal correspondant n'est pas absolument parallèle, mais son tracé est parfaitement marqué par la profondeur anormale de certaines *fosses* qui le jalonnent; on peut admettre pour son axe une ligne flexueuse qui passerait par le Monastier (Haute-Loire), Langogne, Allenc, Lanuéjols, Montbrun-sur-Tarn, Hures (Lozère), Causse-Bégon (Gard), Nant (Aveyron).

Ce sont là les deux traits saillants, les deux lignes directrices des dépôts jurassiques du Haut-Languedoc. Ce sont ces deux lignes qui ont *joué* pendant toute l'ère jurassique. L'anticlinal, à peine marqué d'abord au début du Rhétien, a été largement submergé à l'époque hettangienne, puis s'est relevé progressivement pendant le Lias, de façon à se trouver franchement émergé à l'époque toarcienne entre Joyeuse et Lodève. Puis un lent mouvement d'affaissement a submergé cet axe pendant le Bajocien inférieur, jusqu'au moment de la fin du dépôt du calcaire à Entroques; la mer devait alors s'étendre librement par dessus le faîte; le golfe des Causses n'était plus un golfe. Un relèvement n'a cependant pas tardé à se produire, et l'anticlinal, redevenu un haut fond, a pu de nouveau séparer le régime des Causses, alors absolument dolomitique, de celui de la mer rhodanienne, où se déposaient les sédiments calcaréo-vaseux du Vivarais. A l'époque bathonienne l'émersion de l'anticlinal a été définitive entre Joyeuse et le Vigan; de sorte que les communications marines entre le golfe des Causses et la haute mer ne se sont plus faites pendant la durée du Jurassique supérieur que par une large ouverture entre le Vigan et Bédarieux (1).

(1) J'ai déjà indiqué sommairement ces grands mouvements du sol dès 1875. *B. S. G. F.*, 3e Sér. t. III, p. 397.

Quant au géosynclinal il paraît s'être constamment et lentement approfondi pendant toute l'ère jurassique, ainsi que le témoigne la parfaite concordance de tous les étages dans le centre des Causses; seulement l'approfondissement du bassin marchait tantôt plus vite, tantôt plus lentement que la sédimentation; de sorte que tantôt la mer était assez profonde (Charmouthien, Toarcien, Bajocien), tantôt elle se trouvait réduite à de larges lagunes (Hettangien) ou même à une sorte d'estuaire avec faune fluvio-marine (Hettangien supérieur, Bathonien inférieur).

Cet approfondissement du géosynclinal s'est fait plus particulièrement en certains points, parmi lesquels Montbrun, à 8 kil. N.-O. de Florac, est un des plus remarquables; là, l'épaisseur des sédiments jurassiques y dépasse mille mètres, ainsi que j'ai eu l'occasion de le montrer sur place, en 1892, à M. Termier et aux élèves de l'Ecole de Mines de St-Etienne.

Les deux grands rudiments de l'écorce terrestre que je viens de signaler ne sont pas restés immobiles après le Jurassique. Nul doute que l'anticlinal n'avait déjà acquis plus de relief à l'époque crétacée, où il bornait vers l'ouest le rivage des mers néocomienne, aptienne etc., (1); mais c'est à l'époque tertiaire que l'anticlinal des Cévennes semble avoir acquis son relief actuel sous l'influence ou sous le contre-coup des mouvements alpins.

Alors, chose curieuse, l'axe de l'anticlinal s'est trouvé passer non plus par les Vans comme à l'époque jurassique, mais à 35 kilomètres plus à l'ouest vers Bagnols-les-Bains (voir le profil planche), ayant été ainsi pour ainsi dire *refoulé* vers le Plateau Central; on peut considérer ce phénomène comme de même ordre que le déversement général des plis alpins vers l'extérieur de la chaîne, vers le *Vorland*, selon l'expression de M. Suess. Quant à l'âge de la production et du jeu de la grande faille du Mont-Lozère, ou des autres failles parallèles (100° à 105°) qui accidentent les Cévennes et les Causses, et qui sont un des traits les plus remarquables de leur tectonique, nous ne sommes pas encore en mesure de le fixer exactement.

RÉSUMÉ

1° A la fin de l'époque permienne, l'abrasion générale de la contrée était à peu près terminée.

2° Le golfe des Causses n'était pas encore dessiné à l'époque

(1) V. Hébert. *B. S. G. F.*, 2e Sér., t. XIV, pl. V.

triasique, mais une transgression marine partielle avait submergé la région de la Borne.

3° Dès le Rhétien, une plus vaste transgression créa le golfe des Causses, et s'accentua encore pendant l'Hettangien, jusqu'au point de recouvrir la majeure partie des pays des Cévennes et du Mont-Lozère.

4° Mais dès le Sinémurien se dessine l'axe anticlinal des Cévennes N.-E., S.-O., qui limite pour la première fois nettement le golfe des Causses, et ferme sa communication avec la mer par Villefort.

5° Le géosynclinal des Causses s'approfondit pendant la période liasique, tandis que l'anticlinal, se relevant peu à peu, finit par être totalement exondé à l'époque toarcienne jusqu'au sud de Lodève.

6° Affaissement de l'anticlinal, vaste transgression marine à l'époque bajocienne et approfondissement du géosynclinal qui permet à la mer de déborder au fond du golfe des Causses jusque dans la Haute-Loire.

7° Emersion de l'anticlinal à l'époque bathonienne, émersion qui est définitive entre Joyeuse et le Vigan, jusqu'à la fin de l'ère jurassique, tandis que le géosynclinal ne cesse de s'approfondir de plus en plus.

8° Emersion définitive de toute la région à la fin du Jurassique.

9° Exaltation du relief de l'anticlinal des Cévennes à l'époque des grands mouvements alpins, et refoulement de son axe de 35 kilomètres vers l'ouest.

Séance du 24 Septembre 1893, aux Vans.

PRÉSIDENCE DE M. FABRE

La séance est ouverte à huit heures et demie, dans une salle de la Mairie des Vans.

COMPTE-RENDU
DE L'EXCURSION DU 24 SEPTEMBRE, DE BAGNOLS AUX VANS

par M. **G. FABRE.**

Malgré une pluie battante, chassée par les rafales du vent du sud, la Société se met en voiture à 5 heures 1/2 du matin pour

remonter la vallée du Lot jusqu'à sa source, et redescendre ensuite la vallée de l'Altier sur le versant méditerranéen jusqu'à Villefort.

La route se maintient constamment, pendant ce long trajet de 40 kilomètres, entaillée dans une assez monotone série de schistes cristallins à peu près pareils à ceux que la Société a pu examiner la veille. Le trop rapide passage en voiture et la pluie ont empêché la Société de bien examiner ces schistes. Elle aurait vu que dans le bassin du Lot, c'est-à-dire depuis Bagnols jusqu'au Bleymard, les plongements sont irréguliers, tandis que la direction générale se maintient en moyenne N.-O. Dans cette partie, et principalement à Saint-Julien, au Tournel, au Sauvage, les schistes deviennent assez fissiles pour pouvoir être exploités comme ardoises ou *lauzes*. Ces ardoises, très résistantes et épaisses de 10 à 15^{mm}, sont micacées, l'aspect en est caractéristique ; sur le plat des feuillets satinés par la séricite, on voit le mica noir se grouper en petits amas lenticulaires qui font légèrement saillie ; la tranche montre surtout l'abondance extrême du quartz granulaire. Au microscope, on observe que le mica noir est à peine disloqué et qu'il est en traînées empâtant des grains de quartz ; la roche a ainsi tout à fait la structure de certains schistes micacés d'origine clastique. Il serait donc possible que ces schistes fussent d'âge précambrien, et on aurait pu les indiquer sur la carte avec la lettre X ; mais, d'autre part, ils se lient par des gradations absolument insensibles, avec les schistes inférieurs qui, eux, sont franchement cristallins et sériciteux (ζ_2), et ils sont surmontés par des amphibolites aux environs de Bagnols-les-Bains.

Les schistes à séricite occupent seuls la partie de la route comprise entre le Bleymard et Villefort ; ils y forment comme une voûte anticlinale à très large courbure qui aurait son centre vers Altier ; les schistes sont à cet endroit horizontaux, tandis que vers Rochette et Villesbasses ils plongent à l'ouest ; vers Combret et le viaduc de Bayard, ils plongent à l'est ; leur direction générale est toujours N. N.-O. (160 à 170°). Par suite de cette disposition en bombement anticlinal, on voit apparaître au centre du pli entre Rochette et Combret la partie inférieure de la série sous forme de schiste rempli d'amandes et de veinules de quartz blanc avec grosses boules de feldspath orthose ; cette roche se désagrège en fragments parallélipipédiques et constitue près d'Altier des rochers pittoresques.

Au contraire, la série supérieure, plus tendre et moins quartzeuse, ne donne pas lieu à des entassements rocheux, mais à des pentes montagneuses assez douces que couvrent d'innombrables

dalles ou *lauzes* reluisant au soleil. C'est un type tout différent qui a pu être justement appelé *schistes luisants* des Cévennes.

Dans la vallée du Lot, la seule roche intrusive est une granulite qui forme un filon couché dont les affleurements sont fort irréguliers. Mais, entre le Bleymard et Villefort, les schistes sont recoupés par une série de filons minces de roches sombres, généralement très dures, qui sont activement recherchées et employées comme matériaux d'empierrement pour la route; ces filons ont une direction moyenne N.-S.; la Société a pu voir en passant les principaux d'entre eux :

Point 33^k 2 au-dessus de la Volte, c. de Cubières; filon de 4^m de puissance, dirigé 120°; il recoupe nettement les schistes horizontaux, par des salbandes verticales. Orthophyre micacé.

Point 28^k 8, filon épais de 8^m, dirigé 55°. Orthophyre micacé.

Point 28^k 7, entre Coursoules et Villesbasses. Orthophyre passant à la porphyrite micacée et amphibolique.

Point 27^k 8. Kersantite quartzifère à amphibole; filon de 5^m d'épaisseur, presque vertical, ayant l'aspect de certaines diorites. Il paraît dirigé 50°, mais, vu de la côte sur la rive droite de la rivière, il montre ses affleurements dans une direction N.-S. qui se poursuit jusque sur la côte de la montagne (1).

Point 27^k. Porphyrite micacée et amphibolique très activement exploitée.

Point 26^k 4. Porphyrite micacée avec petits cubes de pyrite de fer formant deux filons couchés irréguliers de 1^m de puissance visible sur 30^m de long environ.

Point 25^k 4. Porphyrite micacée et amphibolique en filon vertical large de 1^m. La roche devient verte et rose par altération superficielle.

Mais l'excursion avait pour principal but l'examen des dépôts jurassiques échelonnés entre Bagnols et les Vans : à chaque tournant de la route en pouvait voir dans la traversée de la c. de Saint-Julien-du-Tournel les strates brunes de l'Infralias calcaire couronner les montagnes à l'altitude de 1100 m.

Après avoir dépassé le Bleymard, la route franchit le Lot naissant qui n'est ici qu'un modeste ruisselet, et immédiatement après elle aborde les terrains sédimentaires du Causse des Bleymard, curieusement situé à cheval sur la ligne générale de partage des eaux

(1) Au microscope : feldspath triclinique dominant; amphibole pâle et peu polychroique; mica noir avec astérismes tenant à l'abondance de fines aiguilles et microlithes de goethite.

de la France. On voit, soit dans les coupures au bord de la route, soit mieux encore sur les flancs nus du coteau que l'Infralias calcaire repose sur la tranche des schistes rubéfiés, sans interposition des grès arkoses du Rhétien.

Au sommet de la côte, la Société a quitté les voitures, et mettant à profit une brève éclaircie, elle a pu, sinon jouir du vaste panorama de la chaîne du Mont Lozère, du moins constater par l'abondance extraordinaire des fossiles que le sommet du col de Tribes (1136 m.), où elle se trouvait, est en plein dans les couches calcaires marneuses du Lias moyen.

M. Fabre a rappelé que ce gisement fut exploré pour la première fois en 1867 par Jaubert, qui en a publié une coupe assez fautive dans le Bulletin. Le Lias moyen prend ici un faciès sub-littoral et est tout particulièrement riche en Brachiopodes :

Rhync. acuta,
Tereb. subnumismalis,
— *cornuta,*
— *Mariæ,*
Spiriferina rostrata,
— *pinguis,*
— *Hartmanni.*

Les fossiles sont particulièrement abondants au tournant de la route, à la borne 34k9. En descendant la côte, on a une très belle coupe (voy. fig. 4) d'une netteté parfaite, qui fait apparaître successivement les assises inférieures caractéristiques du Lias, puis l'Hettangien supérieur avec le faciès de dépôt lagunaire que la Société avait déjà pu voir près d'Allenc ou de Lanuéjols; au-dessous se développe un puissant ensemble de calcaires gréseux couleur *capucin,* tout criblé de grottes qui sont les restes d'anciennes exploitations de galène, antérieures à l'emploi de la poudre. La Société a pu ensuite, malgré la pluie, consacrer quelques instants à examiner les calcaires gris de fumée qui sont ici très développés sous le calcaire capucin, et qui renferment une faune très variée de l'horizon de l'*Am. planorbis;* on trouve généralement une abondance de fossiles chez le chaufournier qui exploite ces calcaires au bord de la route, mais le mauvais temps avait éloigné cet homme de son chantier, et on n'a pu recueillir que :

Ostrea sublamellosa Dunker.,
Mytilus scalprum Gold.,
— *Stoppanii* Dum.,
Lima valoniensis Defr.,
Pecten Euthymei Dum.,
Pholadomya prima Quenst.

La pluie continuant, il faut vite se remettre en voiture et c'est avec rapidité que nous descendons le versant méditerranéen par la

côte de la Vialle qui développe les lacets de la route dans les schistes, sur la rive gauche de la rivière torrentielle de l'Altier, affluent du Chassezac; le lit de la rivière est jonché d'énormes blocs arrondis de granit blanc entraînés par les mille ravins du Mont Lozère.

A divers tournants de la route, on peut apercevoir les montagnes de la rive droite de l'Altier couronnées par les couches faiblement inclinées du Jurassique qui forment les petits causses de Bourbon, de Pomaret et de Bergognon. Après avoir passé ce dernier causse et peu après les ruines du château de Castanet, la Société quitte un instant la voiture pour examiner au point kilométrique 13,2 une masse intrusive de granulite rose qui perce les schistes et qui s'épanouit en forme de champignon dans sa portion supérieure.

A 1 kilomètre plus loin, la gorge de l'Altier devient de plus en plus étroite, et elle est franchie par un hardi viaduc courbe de 11 arches à une hauteur de 72^{m} au-dessus de la rivière; la construction est tout entière en moellons de grès triasique provenant des environs. Les schistes micacés qui encaissent la gorge plongent au N.-E. jusqu'au voisinage de Villefort où la Société arrive après avoir jeté un coup d'œil sur la crête quartzeuse pittoresque du grand filon cuivreux de Masimbert.

Après le déjeuner, la Société reprend les voitures pour gravir la côte rapide qui mène au col ou *collet* de Villefort, point de partage des eaux entre le bassin de l'Ardèche et celui de la Cèze, véritable porte étroite par où l'ancienne voie romaine dite Regordane passait de Languedoc en Auvergne (1). Malheureusement, les nuages, la pluie et le vent n'ont pas permis de se rendre bien compte du saisissant spectacle qui se découvre brusquement au *collet* quand on domine de haut le bassin supérieur de la Cèze : c'est un vaste cirque creusé à 600 mètres de profondeur, un enchevêtrement de gorges schisteuses se ramifiant au milieu d'un vrai dédale de crêtes, le tout dominé sur la droite par les escarpements granitiques du Mont Lozère, qui surgissent à 1600 mètres d'altitude. Ce paysage rappelle, par la profonde érosion de ses vallées, celui que la Société avait pu admirer le 21 septembre, au soir, quelques moments avant d'arriver au Monastère de Notre-Dame-des-Neiges.

(1) Le collet de Villefort doit à sa singularité orographique d'avoir joué de tous temps le premier rôle dans la communication entre le Midi méditerranéen et le Plateau Central. Mais cette singularité orographique elle-même, qui en fait le col le plus déprimé des Cévennes, il la doit à sa structure géologique profonde. Il est en effet situé au croisement presque orthogonal des deux plus grandes failles de la région : celle du Mont Lozère (105°) et celle de Villefort-Concoules-Alais (170°).

Pendant 9 kilomètres, la route continue à s'élever lentement à travers les micaschistes, sur les contreforts méridionaux du Serre de Malons, et elle nous fait enfin parvenir à l'altitude de 879 m., au col du Mas de l'Air, localité signalée par Hébert, puis étudiée successivement par Jaubert, Dieulafait et Ebray.

M. Fabre rappelle en quelques mots que depuis Bagnols-les-Bains, la Société a longé constamment la faille du Mont Lozère, d'abord sur son côté nord pendant 40 kilomètres jusqu'au collet de Villefort, puis qu'elle a traversé ce grand accident au *collet* de Villefort, qu'elle a longé ensuite son côté sud, et qu'elle se trouve maintenant en un point où la route recoupe de nouveau la faille. Celle-ci est jalonnée sur tout son parcours par cette série de petits *causses* de calcaire jurassique qui sont comme adossés au massif cristallin et qui ont été vus par la Société, couronnant les hauteurs dans la vallée du Lot et de l'Altier. Ici, nous retrouvons un de ces petits causses qui offre un intérêt plus grand que les autres, parce qu'il montre la disparition complète du Lias et l'apparition du Bathonien.

Malgré des rafales de pluie, la Société a pu cependant donner un coup d'œil au vaste panorama qui s'étend dans la direction du nord sur les plateaux triasiques de la Borne, et qui montre un classique exemple de *cagnons* ou gorges creusées dans le granit par l'*érosion régressive* de la rivière du Chassezac et de ses affluents. On a pu également parcourir les diverses carrières et contrôler les principaux faits de la coupe du Jurassique telle qu'elle a été publiée par M. Fabre (voir fig. 5, page 663).

A 4800^{m} plus loin, et un peu après le hameau de la Rousse, un nouveau petit causse, dit de la Baraque du Chausse, a attiré l'attention de la Société. Un léger moment de répit dans la pluie a permis d'examiner la surface supérieure du Bathonien, durcie, ravinée, corrodée, rouillée et surmontée par les marnes grises calloviennes ; on a pu vérifier la coupe décrite par M. Fabre, page 665. La base gréseuse du Bajocien avait paru jadis pouvoir être rapportée au Lias par suite de la présence de Bélemnites sans sillons ; mais, un examen plus attentif a fait trouver jusque dans cette extrême base, par M. Kilian, les gros radioles caractéristiques du *Cidaris Courtaudina* et du *Cid. cucumifera* qui ne permettent pas de mettre en doute son attribution au Bajocien.

La pluie, continuant toujours, n'a pas permis d'accorder une grande attention à la coupe du causse du Moignard ou d'Albaret, qui, situé à une altitude bien moindre que la précédente, montre

déjà, au-dessus des marnes calloviennes, les calcaires noduleux oxfordiens typiques de l'Ardèche (Voy. la coupe et la fig. 6, page 666).

Enfin, malgré l'arrivée un peu tardive aux Vans, on a pu admirer à la hâte la netteté extraordinaire des coupes géologiques sur les versants absolument nus des coteaux qui dominent la route. Toutes les strates des calcaires oxfordiens et rauraciens y font saillie sur les pentes comme les gradins de quelque escalier gigantesque (Voy. la note page 666) et y deviennent des sortes de courbes de niveau géologique du plus singulier effet.

Résumant au point de vue tectonique la trop rapide course d'aujourd'hui, M. Fabre montre les assises rhétiennes à la côte 500 sous le causse de Mende, puis s'élevant à 1100 mètres au causse d'Houltet, près de Bagnols-les-Bains, se maintenant vers 1000 mèt. jusqu'après le Bleymard, puis descendant à 800 mètres au Mas de l'Air, à 420 mètres au causse de Moignard, et à 170 mètres sous les Vans. Ces côtes d'altitude dessinent un vaste anticlinal à grande courbure qui a son axe vers Bagnols, dont le flanc occidental plonge rapidement au fond du synclinal des Causses, et dont le flanc oriental plonge doucement sous la plaine crétacée de Beaulieu-Berrias. M. Fabre rappelle les mouvements du sol qui, à l'époque jurassique, ont provoqué dans le voisinage de cet axe anticlinal des Cévennes diverses transgressions ou régressions marines, et il indique en quelques mots l'importance industrielle considérable que présente l'étude détaillée de la tectonique des terrains jurassiques dans les environs des Vans. La connaissance précise de l'allure des couches permettrait seule de préjuger le prolongement très probable du bassin houiller du Gard, vers le N.-E., sous les terrains de recouvrement; le sondage de Chibasse, exécuté en 1874-76 en plein terrain oxfordien, à 3 kilom. S.-E. des Vans, est loin d'avoir résolu la question.

M. **Kilian** fait remarquer que dans la coupe du causse de la Rousse les calcaires à Entroques passant vers la base aux couches gréseuses que M. Fabre considère comme liasique, renferment des Radioles de *Rhabdocidaris* et des *Cidaris* voisins de *Cid. Courtaudina*. Il serait plutôt disposé à voir dans cet ensemble un faciès côtier du Bajocien.

M. **Carrière** donne en résumé la coupe des terrains jurassiques des environs des Vans, et fournit d'intéressants détails sur les vestiges laissés dans le pays par les diverses populations qui l'ont habité aux époques préhistoriques.

M. **Gosselet** s'exprime en ces termes :

Nous ne pouvons pas nous séparer sans remercier ceux qui ont si savamment dirigé nos courses pendant ces dix jours. C'est d'abord notre président, M. Boule, que nous regrettons de ne pas voir à cette séance. C'est lui le principal organisateur de l'excursion. Pendant sept jours, il nous a guidés dans les formations volcaniques du Velay. Nous avons admiré comment il a pu fixer l'âge de ces éruptions si complexes et si enchevêtrées, en alliant, à une observation stratigraphique persévérante, une parfaite connaissance des Mammifères fossiles et une science profonde de la lithologie microscopique. M. Termier a été un guide précieux dans les régions du Mégal et du Mézenc.

Enfin, M. Fabre vient de nous faire parcourir les Cévennes. Malgré le charme qu'il a su donner à ses aperçus géographiques et géologiques, nous avons pu apprécier quelles difficultés il avait eu à vaincre dans cette région brisée de failles.

C'est un grand honneur que la Société géologique de France fait à l'un de ses membres en se mettant sous sa direction, mais c'est un honneur périlleux, car nous venons avec l'intention de contrôler et de discuter tous les faits qu'on nous montre. Cette fois, nous n'avons eu qu'à admirer la sagacité de nos collègues et leur adresser toutes nos félicitations. Nous y joignons nos remerciements. Grâce à eux, la session du Puy a été, pour nous, aussi instructive qu'agréable.

M. **Fabre** exprime, en son nom et au nom de M. le Président, absent, les sentiments de vive reconnaissance que lui inspirent les paroles aimables de M. Gosselet ; il remercie la municipalité des Vans d'avoir bien voulu mettre la salle de la mairie à la disposition de la Société, et il est heureux de constater que la présence d'un nombreux auditoire indique combien la science géologique est appréciée par la population industrielle du Vivarais. — Sur ses propositions, des remerciements bien mérités sont votés par acclamation à nos dévoués trésoriers MM. Bourgery et Thiéry.

M. Fabre déclare close la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France en 1893.

Quelques personnes ont fait, le lendemain 25 Septembre, une excursion à Berrias.

Au départ des Vans, et sous la conduite de notre aimable confrère

M. Carrière, qui nous a fait les honneurs de son pays natal, on a gravi les longs détours de la côte qui se développe sur les pentes du plateau du *Gras* à travers toute la série jurassique.

Au calcaire gris du Bathonien sur lequel sont assises les dernières maisons des Vans et le Temple, succèdent de puissantes couches de marne callovienne, puis des calcaires très marneux, noduleux, remplis d'Ammonites de la zone à *A. cordatus;* plus haut les calcaires deviennent plus compacts et les fossiles très rares, c'est la zone à *A. bimammatus*. La roche passe enfin à un calcaire gris dur bien lité avec *A. polyplocus;* c'est le sommet de la côte. On découvre de ce point la verdoyante vallée du Chassezac, l'entrée de sa gorge ou *cagnon*, et le commencement des curieux rochers du bois de Païolive.

Au sortir des Vans, M. **Kilian** fait remarquer la nature grumeleuse des couches à *Pelt. transversarium*. Ce faciès est très répandu dans le bassin du Rhône : Trept (Isère), Rians (Var), Chabrières (Basses-Alpes), etc., il ne paraît pas pouvoir être considéré comme particulièrement *côtier*. Les traces incontestables d'un rivage voisin qui s'observe aux environs des Vans pour le Lias et le Dogger, n'existent pas pour le Jurassique supérieur. On peut en conclure à une transgression de ce dernier, dont les dépôts côtiers, aujourd'hui enlevés par l'érosion, auraient dépassé vers l'ouest la limite des sédiments précédents.

Au sommet de la côte, M. Kilian prend la direction de l'excursion. Après avoir traversé les couches à *Am. polyplocus* et les calcaires massifs (Kimmeridien) du bois de Païolive, dans lesquels on recueille en assez grande abondance *Phylloceras Loryi, Oppelia compsa*, *Haploceras Stasyczii* et quelques exemplaires de *Oppelia pugilis* Neumayr (forme caractéristique de ce niveau), la Société constate l'existence du Tithonique inférieur (*Perisphinctes contiguus*, *Per. senex*) et des calcaires sublithographiques (Ardescien de M. Toucas) représentant le Tithonique supérieur. M. Kilian fait remarquer que les bancs les plus élevés de ce sous-étage, un peu plus marneux et exploités dans les fameuses carrières de Berrias, contiennent à côté d'espèces franchement jurassiques, les formes décrites par Pictet dans ses « Mélanges paléontologiques. » Cette association a été récemment mise en lumière par les travaux de M. Toucas.

Après le déjeuner, la Société va visiter les carrières de Berrias. M. **Kilian** résume brièvement la succession des diverses assises observées entre les Vans et Berrias, en renvoyant pour le détail au

mémoire de M. Toucas. Il rappelle que les assises exploitées dans les carrières de Berrias renferment un mélange d'espèces du Tithonique supérieur et de la zone à *Hoplites Boissieri et Holcostephanus Negreli*. Cette dernière est représentée, à Berrias, par les calcaires marneux qui forment le flanc de la colline sur laquelle s'étend une partie du parc de M. de Malbos. M. Kilian insiste sur le caractère crétacé de cette faune; il signale également, ainsi que l'a déjà fait M. Toucas, les confusions qui peuvent résulter de l'emploi du terme Berriasien, qui doit disparaître de la nomenclature.

TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES

CONTENUS DANS LES COMPTES-RENDUS SOMMAIRES

	PAGES
Élections	III
MICHEL LÉVY. — Remercîments à la Société	IV
ZEILLER. — Allocution présidentielle	IV
DE LAPPARENT. — Présentation d'ouvrage	V
L. CAREZ. — Id.	V
M. BOULE. — Id.	V
PRIEM. — Id.	VI
M. BERTRAND. — Id.	VI
M. HOVELACQUE. — Id.	VI
L. CAREZ. — Réponse à M. Toucas	VII
J. BERGERON. — Sur une nouvelle forme de Trilobite	VIII
LE MESLE. — Réponse à M Pomel	IX
DE GROSSOUVRE. — Réponse à M. Toucas	IX
L. BERTRAND.— Sur la constitution géologique de la partie septentrionale des Alpes-Maritimes	XV
L. BERTRAND. — Sur des roches à hypersthène de Villeneuve-Loubet	XVIII
M. BOULE — Observations sur la précédente communication	XVIII
SAYN. — Sur le Néogène des environs d'Agram	XVIII
M. BERTRAND. — Sur la structure du Môle	XX
Id. — Présentation d'ouvrage	XXV
DOUVILLÉ. — Id.	XXV
LABAT. — Sur les efflorescences du gypse	XXVII
M. BOULE. — Présentation d'ouvrage	XXIX
A. GAUDRY. — Observations sur le mémoire de M. Boule	XXIX
Id. — Présentation de note	XXIX
ZEILLER. — Présentation d'un ouvrage de M. Squinabol	XXX
BARON. — Notice géologique sur les environs de Menton	XXX
A. GAUDRY. — Sur une lettre de M. Tardy	XXXIII
FROSSARD. — Présentation de notes	XXXIII
CHAPER. — Sur l'exposition des objets rapportés de ses missions	XXXIII
CARALP. — Sur l'existence du Permien dans les Pyrénées	XXXIII
HAUG. — Observations sur la précédente communication	XXXV
MICHEL LÉVY. — Allocution présidentielle et rapport de la Commission du Prix Viquesnel	XXXVII
M. BERTRAND. — Rapport de la Commission du prix Fontannes	XXXVII
A. GAUDRY. — Présentation d'un ouvrage de M. Lebesconte	XXXVII
DE LACVIVIER. — Présentation d'ouvrage	XXXVIII
W. KILIAN et ZÜRCHER. — Sur la structure géologique des environs d'Escragnolles (Alpes-Maritimes)	XXXVIII

ROUSSEL. — Observations sur une note de M. Douvillé XXXIX
DE LAPPARENT. — Présentation d'ouvrage XL
L. CAREZ. — Id. XL
CHAPER. — Sur un gîte cuivreux d'origine volcanique du Caucase méridional. XL
G. DOLLFUS et P. GAUCHERY. — Présentation d'ouvrage. XLI
SCHLUMBERGER. — Note sur les genres *Trillina* et *Linderina* XLII
TERMIER. — Sur le Permien du massif de la Vanoise. XLII
M. BOULE. — Présentation de note XLIII
G. DOLLFUS. — Sur les sables de Fontainebleau. XLIII
LABAT. — Observations sur la note précédente XLV
L. CAREZ. — Id. XLV
COTTEAU. — Présentation d'ouvrages XLIX
HAUG. — Id. L
MUNIER-CHALMAS. — Observations sur la présentation de M. Haug . . . LI
L. CAREZ. — Présentation d'ouvrage LII
M. BERTRAND. — Sur les bandes triasiques de la Provence LII
CHOFFAT. — Observations sur les vallées tiphoniques du Portugal. . . . LIII
HAUG. — Observations sur la note de M. M. Bertrand LIII
M. BERTRAND. — Réplique à M. Haug. LIII
MUNIER-CHALMAS. — Présentation d'une note de M. Sarasin LIV
DE LAUNAY. — Présentation d'ouvrage LVII
MUNIER-CHALMAS. — Sur le Stampien supérieur et sur les grès de Fontainebleau. LVIII
DOLLFUS. — Observations sur la communication de M. Munier-Chalmas. LX
DOUVILLÉ. — Id. . LXII
DEPÉRET. — Sur le Miocène de l'Italie du Nord LXII
DOUVILLÉ. — Sur divers Hippurites. LXIII
M. BERTRAND. — Présentation d'une note de M. de Grossouvre. . . . LXIV
G. RAMOND. — Sur une exposition temporaire d'actualités géologiques, au Muséum LXV
A. GAUDRY. — Présentation d'un ouvrage de M. Falsan. LXVII
Id. — Communication d'une lettre de M. Ameghino LXVIII
STUART-MENTEATH. — Sur le gisement et la signification des fossiles albiens des Pyrénées-Occidentales. LXXI
MUNIER-CHALMAS. — Observation sur la note précédente LXXII
M. BERTRAND. — Id. LXXIII
BERTHELIN. — Sur l'*Orbicula elliptica*. LXXIII
PARRAN. — Sur les gisements de fer oxydulé et oligiste des environs de Bône (Constantine) LXXIII
Id. — Sur un basalte à leucite de la Grande Aouaria (Oran). . . . LXXIV
LARRAZET. — Résumé de ses observations géologiques sur la province de Burgos LXXIV
E. FALLOT. — Sur la classification du Néogène inférieur. LXXVII
MUNIER-CHALMAS. — Observations sur la note de M. Fallot LXXXII
DEPÉRET. — Réponse aux observations critiques de M. Fallot LXXXIII
M. BERTRAND. — Présentation d'une note de M. de Grossouvre. LXXXIV
KILIAN ET RÉVIL. — Sur la bande synclinale nummulitique des Aiguilles d'Arves LXXXVI
TARDY. — Extension des mollasses dans le Jura LXXXVII

TARDY. — Age du manganèse dans le Jura LXXXVIII
M. BOULE. — Réunion extraordinaire. Allocution présidentielle XCIII
Id. — Présentation d'une note de M. de Rouville XCIII
HAUG — Observations sur la précédente note. XCIII
DEPÉRET. — Sur l'âge absolu des faunes de Mammifères pliocènes du Plateau Central et éruptions volcaniques contemporaines. . XCIV
M. BOULE. — Observations sur la note précédente. XCVI
DEPÉRET. — Réplique aux observations de M. Boule. XCVII
Id. — Observations au procès-verbal XCVII
M. BOULE. — Sur la succession des éruptions dans le Velay XCVII
FABRE. — Grands traits orographiques de la région visitée par la Société dans la Lozère et l'Ardèche. XCVIII
M. BERTRAND. — Opinion de M. Termier sur l'Oligocène de St-Pierre-Eynac. CXVIII
FABRE. — Compte-rendu des courses des 21, 22 et 23 septembre effectuées par la Société XCIX
DEPÉRET. — Observations. C
KILIAN. — Id. C
M. BERTRAND. — Id. C
KILIAN. — Id. CI
FABRE. — Compte-rendu de la course du 24 septembre de Bagnols aux Vans. CI
KILIAN. — Observations sur le compte-rendu de M. Fabre CII
Id. — Observations CII
CARRIÈRE. — Coupe des terrains jurassiques des environs des Vans . . . CII
GOSSELET. — Remerciements aux organisateurs de la Réunion extraordinaire CII
FABRE. — Discours de clôture de la Réunion extraordinaire CIII
KILIAN. — Sur la nature grumeleuse des couches à *Peltoceras transversarium* des environs des Vans. CIII
Id. — Résumé de la succession des diverses assises entre les Vans et Berrias CIV
SCHLUMBERGER. — Présentation du rapport de la Commission de comptabilité CV
Id. — Présentation d'ouvrage CV
DE LAPPARENT. — Id. CV
M. BOULE. — Id. CV
GOSSELET. — Présentation d'une note de M. Seunes. CV
PERON. — Présentation d'ouvrage. CVI
J. MIQUEL. — Id. CVI
I. DE LLORENS. — Id. CVI
DOUVILLÉ. — Sur les Hippurites de la Catalogne. CVI
J. BERGERON. — Observations sur une note de M. Miquel CVI
G. DE ROUVILLE et A. DELAGE. — Note sur le Dévonien inférieur de l'Hérault et sur ses relations avec le Cambrien. . CXI
STUART-MENTEATH. — Sur le prétendu Trias de Biarritz et Bidart . . CXII
CH. GORCEIX. — Note sur le terrain salifère de Bayonne et de Briscous . CXIV
FALLOT. — Réponse à une note de M. Depéret. CXVI
A. GUÉBHARD. — Présentation de note. CXVIII
ST. MEUNIER. — Présentation d'une note de M. Sidorenko CXVIII
DEPÉRET. — Sur la recherche d'ossements de *Dinotherium*. CXIX
Id. — Sur les terrains miocènes de l'Armagnac et sur le niveau des faunes de Sansan et de Simorre CXIX

M. Boule. — Observation sur la note M. Depéret CXXI
de Lapparent. — Sur un gisement de phosphate de chaux à Brévands. CXXII
Stuart-Menteath. — Sur la structure essentielle des Pyrénées Occidentales. CXXII
J. Bergeron. — Présentation d'un ouvrage de MM. Almera et Bofill. . . CXXVII
M. Boule. — Présentation d'ouvrage CXXVII
Skrodzki. — Sur l'existence d'un gisement phosphaté à Saint-Clément . CXXVIII
de Lapparent. — Présentation d'ouvrage CXXVIII
Tardy. — Id. CXXVIII
Id. — Id. CXXVIII
Michel Lévy. — Sur une série de roches du tunnel des Echarmeaux. . CXXIX
Michel Lévy. — Observations sur une note de M. Gorceix CXXIX
M. Bertrand. — Id. CXXIX
J. Seunes. — Sur le Crétacé supérieur des massifs montagneux situés entre les hautes vallées d'Aspe et d'Ossau. CXXX
Jousseaume. — Étude des fossiles recueillis dans les travaux de l'isthme de Corinthe. CXXXIV
M. Bertrand. — Observations. CXXXV
Douvillé. — Id. CXXXV
Zeiller. — Sur des empreintes végétales du bassin de Yen-Baï, au Tonkin. CXXXV
M. Bertrand. — Observations. CXXXVI
Schlumberger. — Présentation de notes de M. Belloc. CXXXVI
de Lapparent. — Sur un sondage au Hâvre CXXXVI
Gosselet. — Sur des dépôts marins récents dans le Nord de la France. CXXXVI
Zeiller. — Félicitations à MM. Boule, Fayol et M. Bertrand CXXXVII
M. Bertrand. — Félicitations à M. Zeiller CXXXVII
A. Gaudry. — Présentation d'ouvrage CXXXVII
Id. — Présentation d'un ouvrage de M. Ph. Thomas CXXXVII
Cotteau — Présentation d'ouvrage CXXXVIII
Priem. — Id. CXXXVIII
Stefanescu. — Sur un nouveau gisement du *Dinotherium* CXXXIX
G. Ramond. — Profil géologique de l'aqueduc d'Achères CXL
Tardy. — Sur les blocs erratiques de la Bretagne CXLI
M. Boule. — Observations à M. Tardy CXLII
de Lapparent. — Découverte de restes d'un Vertébré gigantesque dans les Ardennes CXLII
de Rouville. — Observations sur les fouilles de MM. Depéret et Donnezan . CXLII
J. Welsch. — Sur les calcaires de l'Oued Riou (Inkermann — Algérie) CXLII
E. Fallot. — Sur les relations qui existent entre les assises tertiaires de la Gironde et celles de la Bohême et du bassin de Mayence. CXLIV
S. Bertolio. — Note sur quelques roches des Collines euganéennes. . . CXLVII

FIN DE LA TABLE DES COMPTES-RENDUS SOMMAIRES.

TABLE GÉNÉRALE DES NOTES ET MÉMOIRES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

PAGES

MEYER-EYMARD. — Le Ligurien et le Tongrien en Égypte 7
P. CHOFFAT. — Coup-d'œil sur les eaux thermales des régions mésozoïques du Portugal 44
PH. ZÜRCHER. — Note sur les phénomènes de recouvrement des environs de Toulon (Pl. I-II) 65
M. HOVELACQUE. — Recherches sur le *Lepidodendron Selaginoides* Sternb. 78
DE ROUVILLE. — Lettre à M. Bergeron. 83
PERON. — Sur le Tertiaire supérieur de l'Algérie (Réponse à la note de M. Pomel). 84
MICHEL LÉVY. — Allocution présidentielle 93
M. BERTRAND. — Rapport sur le prix Fontannes 97
M. CHAPER. — Note sur un gîte cuivreux d'origine volcanique du Caucase méridional. 101
G. BARON. — Notice géologique sur les environs de Menton. 110
SCHLUMBERGER. — Note sur les genres *Trillina* et *Linderina* (Pl. III). . . . 118
TERMIER. — Sur le Permien du massif de la Vanoise. 124
TARDY. — Sur le Quaternaire du Mas d'Azil 134
CH. SARASIN. — Étude sur les *Oppelia* du groupe du Nisus et les *Sonneratia* du groupe du bicurvatus et du raresulcatus (Pl. IV-VI). 149
F. SACCO. — Le genre *Bathysiphon* à l'état fossile. 165
CH. DEPÉRET. — Sur la classification et le parallélisme du système miocène . . . 170
ABBÉ BOURGEAT. — Quelques mots sur l'Oxfordien et le Corallien des bords de la Serre 267
P. TERMIER et W. KILIAN. — Sur un gisement d'Ammonites dans le Lias calcaire de l'Oisans. 273
DE GROSSOUVRE. — Sur la géologie des environs de Bugarach et la Craie des Corbières 278
BOISTEL. — La faune de Pikermi à Ambérieu (Ain) 296
W. STUART-MENTEATH. — Sur le gisement et la signification des fossiles albiens des Pyrénées occidentales. 305
P. G. DE ROUVILLE. — Note sur le Cambrien de l'Hérault (Cambrien anglais). 325
J. BERGERON. — Notes paléontologiques. — Crustacés (Pl. VII-VIII) 333
PARRAN. — Rapport de la Commission de Comptabilité 347
LEMOINE. — Étude sur les os du pied des Mammifères de la faune cernaysienne et sur quelques pièces osseuses nouvelles de cet horizon paléontologique (Pl. IX-XI) 353
D. SIDORENKO. — Les formations mio-pliocéniques en Russie 369
CH. GORCEIX. — Note sur le bassin salifère de Bayonne et de Briscous (Pl. XII). 375
Dr JOUSSEAUME. — Examen d'une série de fossiles provenant de l'isthme de Corinthe. 394

S. Bertolio. — Note sur quelques roches des collines euganéennes (Pl. XIII). 406
Munier-Chalmas et de Lapparent. — Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires. 438
M. Boule et Fabre. — Programme des excursions de la Réunion extraordinaire. 496
M. Boule. — Aperçu général sur la géographie physique et la géologie du Velay 499
Id. — Compte-rendu de l'excursion à Ronzon, Espaly, Ceyssac et Vals (Pl. XIV et XV) 504
Id. — Compte-rendu de l'excursion à Denise, Polignac, Vialette, etc. (Pl. XVI et XVII). 515
M. Depéret. — Note sur la succession stratigraphique des faunes de Mammifères pliocènes d'Europe et du Plateau Central en particulier. 524
M. Boule. — Réponse à M. Depéret sur la classification des faunes de Mammifères pliocènes et sur l'âge des éruptions volcaniques du Velay 540
Id. — Compte-rendu de la course à Brives, Blavozy, Le Pertuis . . . 550
M. Termier. — Compte-rendu de la course du Pertuis à Saint-Julien-Chapteuil. 554
Id. — Compte-rendu de la course de Saint-Julien-Chapteuil à Boussoulet, par Queyrière et le Mégal 565
M. Boule. — Compte-rendu de la course de Boussoulet à Fay-le-Froid . . . 576
M. Termier. — Compte-rendu de la course de Fay-le-Froid au Mézenc 578
Id. — Compte-rendu de la course du Mézenc aux Estables. 588
M. Boule. — Compte-rendu de la course au Mézenc et au cirque des Boutières (Pl. XVIII et XIX). 595
Id. — Compte-rendu de la course du Monastier au Puy. 602
Id. — Succession des éruptions volcaniques du Velay (Pl. XX). . . . 606
Id. — Compte-rendu de l'excursion du Puy à Langogne 615
G. Fabre. — Compte-rendu de l'excursion à Langogne 620
Id. — Compte-rendu de l'excursion au Causse de Mirandol et à la plaine de Montbel. 626
Id. — Compte-rendu de l'excursion à Lanuéjols 631
Kilian. — Observation 639
Depéret et Kilian. — Observations 640
M. Bertrand et Kilian. — Observations. 640
G. Fabre. — Stratigraphie des petits causses entre Gévaudan et Vivarais (Pl. XXI-XXIII). 640
Id. — Compte-rendu de l'excursion de Bagnols aux Vans 674
Kilian. — Observation 680
G. Carrière. — Résumé de la coupe des terrains jurassiques des environs des Vans. 680
Gosselet. — Remercîments aux organisateurs de la Réunion extraordinaire . 681
Fabre. — Discours de clôture de la Réunion extraordinaire 681
Kilian. — Sur la nature grumeleuse des couches à *Pelt. transversarium* des environs des Vans 682
Id. — Résumé de la succession des diverses assises observées entre Les Vans et Berrias 682

FIN DE LA TABLE DES NOTES ET MÉMOIRES.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

TABLE

DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

POUR LE VINGT-ET-UNIÈME VOLUME

(TROISIÈME SÉRIE)

Année 1893

Les numéros des pages en chiffres romains se rapportent aux comptes-rendus sommaires, ceux en chiffres arabes aux Notes et Mémoires.

A

Agram. Sur le Néogène des environs d'—, par M. Sayn, XVIII.

Algérie. Sur les calcaires de l'Oued Riou (Inkermann —), par M. J. Welsch, CXLII. Sur le tertiaire supérieur de l'—, par M. Peron, XXVII et 84.

J. ALMERA et BOFILL. Présentation d'ouvrage, CXXVII.

Alpes Maritimes. Sur la constitution géologique de la partie septentrionale des —, par M. L. Bertrand, XV.

Ambérieu. La faune de Pikermi à — (Ain), par M. Boistel, 296.

Armagnac. Sur les terrains miocènes de l'— et sur le niveau des faunes de Sansan et de Simorre, par M. Depéret. CXIX.

Ardennes. Sur la découverte des restes d'un Vertébré gigantesque dans les —, par M. A. de Lapparent, CXLII.

B

G. BARON. Notice géologique sur les environs de Menton, XXX et 110.

Bagnols. Compte-rendu de l'excursion du 24 septembre de — aux Vans, par M. G. Fabre, 674.

Basalte, Sur un — à leucite de la grande Ouaria (Oran), par M. Parran, LXXIV.

Bayonne. Note sur le bassin salifère de — et de Briscous, par M. Ch. Gorceix, 375.

BELLOC. Présentation de notes, CXXXVI.

BERGERON Observations sur une note de M. Miquel, CVI.— Présentation d'une note de MM. Almera et Bofill, CXXVII. Notes paléontologiques, 333.

BERTHELIN. Sur l'*Orbicula elliptica*, LXXIII.

Berrias. Résumé de la succession des assises entre les Vans et — par M. Kilian, CIV et 682.

BERTOLIO. Note sur quelques roches des Collines euganéennes, CXLVIII et 406.

L. BERTRAND. Sur la constitution géologique de la partie septentrionale des Alpes Maritimes, XV. — Présence de l'hypersthène dans certains échantillons de labradorite du conglomérat de Villeneuve-Loubet (Alpes Maritimes), XVIII.

M. BERTRAND. Présentation de brochure, VI. — Les Montagnes de l'Ecosse, VI. — Sur la struture du Môle, XX. — Sur le raccordement des bassins houillers du Nord de la France et du Sud de l'Angleterre, XXIII. — Rapport sur le prix Fontannes, XXXVII et 97. — Sur les Bandes triasiques de la Provence, LII. — Présentation d'une note de M. de Grossouvre, LXIV. — Observation sur la note de M. Stuart-Menteath, LXXIII. — Présentation d'une note de M. de Grossouvre, LXXXIV. — Opinion de M. Termier sur l'Oligocène de St-Pierre-Eynac, XCVIII. — Observation, CI. — Observations sur une note de M. Ch. Gorceix, CXXIX. — Observation, CXXXV. — Observation, CXXXVI. — Félicitations à MM. Boule, Fayol et —, par M. Zeiller, CXXXVII. — Félicitations à M. Zeiller, CXXXVII.

Biarritz. Sur le prétendu Trias de — et Bidart, par M. Stuart-Menteath, CXIII.

Bidart. Sur le prétendu Trias de Biarritz et —, par M. Stuart-Menteath, CXIII.

Blavozy. Compte-rendu de la course du 17 septembre à Brives —, Le Pertuis, par M. Boule, 550.

BOFILL et J. ALMERA. Présentation d'ouvrage, CXXVII.

Bohême. Sur les relations qui existent entre les assises tertiaires de la Gironde et celles de la — et des bassins de Mayence, par M. Fallot, CXLIV.

BOISTEL. La faune de Pikermi à Ambérieu (Ain), 296.

Bône. Sur les gisements de fer oxydulé et oligiste des environs de —, par M. Parran, LXXIV.

M. BOULE. Présentation d'ouvrage, V. — Observations, XVIII. — Présentation de mémoire, XXIX. — Présentation de note, XLIII. — Réunion extraordinaire. Allocution présidentielle, XCVII. — Présentation d'une note de M. de Rouville. — Observation sur une communication de M. Depéret, XCVI. — Sur les successions des éruptions du Velay, XCVII. — Présentation d'ouvrage, CV. — Observations sur une note de M. Depéret, CXXI. — Présentation d'ouvrage, CXXVII. — Félicitations à MM. —, Fayol et M. Bertrand par M. Zeiller, CXXXVII. — Observation sur une communication de M. Tardy, CXLII. — Programme des excursions de la Réunion extraordinaire par MM. — et Fabre, 496. — Aperçu général sur la Géographie physique et la Géologie du Velay, 499. — Compte-rendu de l'excursion à Ronzon, Espaly, Ceyssac et Vals, 504. — Compte-rendu de l'excursion à Denise, Polignac, Vialette, etc., 515. — Réponse à M. Depéret sur la classification des faunes de Mammifères pliocènes et sur l'âge des éruptions volcaniques du Velay, 540. — Compte-rendu de la course du 17 septembre à Brives, Blavozy, le Pertuis, 550. — Compte rendu de la course du 18 septembre de Boussoulet à Fay-le-Froid, 576. — Compte-rendu de la course du 18 septembre au Mézenc et au cirque des Boutières, 595. — Compte-rendu de la course du 20 septembre du Monastier au Puy, 602. — Succession des éruptions volcaniques du Velay, 606. — Compte-rendu de l'excursion du 21 septembre du Puy à Langogne, 615.

BOURGEAT (l'ABBÉ). Quelques mots sur l'Oxfordien et le Corallien des bords de la Serre, 267.

Boussoulet. Compte-rendu de la course de Saint-Julien-Chapteuil à —, par Queyrières et le Mégal, par M. P. Termier, 565. — Compte-rendu de la course du —, à Fay-le-Froid, par M. M. Boule, 576.

Boutières (cirque des). Compte-rendu de la course du 19 septembre au Mézenc et au —, par M. Boule, 595.

Brives. Compte-rendu de la course du 17 septembre à —, Blavozy, Le Pertuis, par M. Boule, 550.

Bugarach. Sur la Géologie des environs de —, et la craie des Corbières, par M. A. de Grossouvre, 279.

C

CARALP. Sur l'existence du Permien dans les Pyrénées, XXXIII.

Cambrien. Sur le Cambrien de l'Hérault, par M. de Rouville, XCIII et 325. — Note sur le Dévonien inférieur de l'Hérault et sur ses relations avec le —, par MM. de Rouville et Delage, CXI.

L. Carez. Présentation d'ouvrage, v. — Réponse à M. Toucas, vii. — Présentation d'ouvrage, xl. — Observation sur une note de M. G. Dollfus, xlv. — Présentation d'ouvrage, lii.

Carrière. Coupe des terrains jurassiques des environs des Vans, cii.

Catalogne. Sur les Hippurites de la —, par M. Douvillé, cvi.

Caucase. Note sur un gîte cuivreux volcanique du — méridional, par M. Chaper, xl et 101.

Causse. Compte-rendu de l'excursion au — de Mirandol et à la plaine de Montbel par M. G. Fabre, 626. — Stratigraphie des petits—s, entre Gévaudan et Vivarais, par M. G. Fabre, 640.

Cernay. Etude sur les os du pied des Mammifères de la faune cernaysienne et sur quelques pièces osseuses de cet horizon paléontologique, par le Dr Lemoine, 353.

Ceyssac. Compte-rendu de l'excursion à Ronzon, Espaly, — et Vals, par M. Boule, 504.

Chaper. Sur l'exposition des objets rapportés de ses missions, xxxiii. — Note sur un gite cuivreux d'origine volcanique du Caucase méridional, xl et 101.

Chartreuse de Bonnefoy. Compte-rendu de la course de Mézenc aux Estables, par la —, par M. P. Termier, 588.

L. Choffat. Coup d'œil sur les eaux minérales et les eaux thermales mésozoïques du Portugal, 44.

Classification. Sur la — et le parallélisme du système miocène par M. Depéret, 170.

Corallien. Quelques mots sur l'Oxfordien et le — des bords de la Serre par M. l'abbé Bourgeat, 267.

Corbières. Observations sur une communication de M. Toucas à propos du Sénonien des —, par M. Carez, vii. — Sur la géologie des environs de Bugarach et la craie des —, par M. de Grossouvre, lxxxiv et 278.

Corinthe. Examen d'une série de fossiles provenant de l'isthme de —, par M. Jousseaume, 394.

Cotteau. Présentation d'ouvrage. xlix. — Présentation d'ouvrage, cxxxxiii.

Craie. Sur la géologie des environs de Bugarach et la — des Corbières, par M. A. de Grossouvre, 278.

Crétacé. Sur le — supérieur des massifs montagneux situés entre les hautes vallées d'Aspe et d'Ossau, par M. Seunes, cxxx.

Crustacés. Notes paléontologiques ; —, par M. J. Bergeron, 333.

Cuivreux (*gîte*). Note sur un gîte — d'origine volcanique du Caucase méridional, par M. Chaper, xl et 101.

D

A. Delage et de Rouville. Note sur le Dévonien inférieur de l'Hérault et sur ses relations avec le Cambrien, cxi.

Denise. Compte-rendu de l'excursion à —, Polignac, Vialette, etc., par M. Boule, 515.

Depéret. Sur le Miocène de l'Italie du Nord, lxii. — Réponse à une note critique de M. Fallot, lxxxiii. — Sur l'âge absolu des faunes des Mammifères pliocènes du Plateau Central et des éruptions volcaniques contemporaines, xciv. — Réplique à M. Boule, xcvii. — Observations, c. — Sur des fouilles pour la recherche d'ossements de *Dinotherium* à Montredon (Aude), cxix. — Sur les terrains miocènes de l'Armagnac et sur le niveau des faunes de Sansan et Simorre, cxix. — Sur la classification et le parallélisme du système miocène, 170. — Note sur la succession stratigraphique des faunes des Mammifères pliocènes d'Europe et du Plateau Central en particulier, 524.

Dévonien. Note sur le — inférieur et sur ses relations avec le Cambrien, par MM. de Rouville et Delage, cxi.

Dinotherium. Sur des fouilles pour la recherche d'ossements de — à Montredon (Aude), cxix — Sur un nouveau gisement de —, par M. G. Stefanescu, cxxxix.

G. Dollfus. Sur les sables de Fontainebleau xliv. — Observations sur une note de M. Munier-Chalmas, lx.

G. Dollfus et P. Gauchery. Présentation d'ouvrage, xli.

Douvillé. Présentation de mémoire, xxiii. — Observation sur une note de M. Munier-Chalmas, lx. — Sur divers Hippurites, lxiii. — Sur les Hippurites de la Catalogne, cvi. — Observation, cxxxv.

E

Eaux. Coup d'œil sur les — minérales et les — thermales des régions mésozoïques du Portugal, par M. P. Choffat, 44.

Egypte. Le Ligurien et le Tongrien en —, par M. Meyer-Eymar, xx et 7.

Eruptions. Réponse à M. Depéret sur la classification des faunes des Mammifères pliocènes et l'âge des — volcaniques du Velay, par M. Boule, 540. — Succession des — du Velay, par M. Boule, 606.

Escragnolles. Sur la structure des environs d'— (Alpes-Maritimes), par MM. Kilian et Zürcher, xxxviii.

Europe. Note sur la succession stratigraphique des faunes des Mammifères pliocènes d'— et du Plateau Central en particulier, par M. Depéret, 524.

Espaly. Compte-rendu de l'excursion à Ronzon, — Ceyssac et Vals, par M. Boule, 540.

Estables. Compte-rendu de la course du Mézenc aux —, par la Chartreuse de Bonnefoy, par M. P. Termier, 588.

Euganéennes. Note sur quelques roches des Collines —, par M. S. Bertolio, 406.

F

Fabre. Grands traits orographiques de la région visitée par la Société dans l'Ardèche et la Lozère pendant la Réunion extraordinaire, xcviii. — Résumé des courses des 21, 22 et 23 septembre, xvix. — Compte-rendu de la course du 24 septembre, ci. — Discours de clôture de la Réunion extraordinaire, cii et 681. — Compte-rendu de l'excursion du jeudi 21 septembre 1893 à Langogne, 620. — Compte-rendu de l'excursion du 22 septembre 1892 au causse de Mirandol et à la plaine de Montbel, 626. — Compte-rendu de l'excursion du 23 septembre 1893, à Lanuéjols, 631. — Stratigraphie des petits causses entre Gévaudan et Vivarais, 640. — Compte-rendu de l'excursion du 24 septembre de Bagnols aux Vans, 674.

Fabre et Boule. Programme des excursions de la Réunion extraordinaire, 496.

Fallot. Sur la classification du Néogène inférieur, lxxvii. — Réplique à M. Depéret à propos de la classification du Néogène inférieur, cxvi. — Sur les relations qui existent entre les assises tertiaires de la Gironde et celles de la Bohême et du bassin de Mayence, cxliv.

Falsan. Présentation d'ouvrage, lxvii.

Fay-le-Froid. Compte-rendu de la course du 18 septembre de Boussoulet à —, par M. M. Boule. 576. — Compte-rendu de la course de — au Mézenc, par M. Termier, 578.

Fayol. Félicitations à M. M. Boule, — et M. Bertrand, par M. Zeiller, cxxxvii.

Fer. Note sur les gisements de — oxydulé et oligiste des environs de Bône, par M. Parran, lxxiv.

Fontainebleau. Sur les sables de —, par M. G. Dollfus, xliii. — Sur le Stamtien supérieur et sur les grès de —, par M. Munier-Chalmas, lviii.

Fontannes. Rapport sur le prix —, par M. M. Bertrand, xxxvii et 97.

Fraichenet (Ariège). Sur les environs de —, par M. de Grossouvre, lxvi.

Frossard. Présentation d'ouvrage, xxxiii

G

Gastornis. Note sur le métacarpe du —, par M. Lemoine, 363.

Gauchery et G. Dollfus. Présentation d'ouvrage, xli.

A. Gaudry. Observation sur une note de M. Boule, xxxix. — Présentation d'une note, xxxix. — Sur une lettre de M. Tardy, xxxiii. — Présentation d'un ouvrage de M. Lebesconte, xxxvii. — Présentation d'ouvrage, lxviii. — Présentation d'un ouvrage de M. Falsan, lvxii. Communication d'une lettre de M Ameghino, lxviii. — Présentation d'un ouvrage de M. Ph. Thomas, cxxxviii.

Gévaudan. Stratigraphie des petits causses entre — et Vivarais, par M. G. Fabre, 640.

Gironde. Sur les relations qui existent entre les assises tertiaires de la — et celles de la Bohême et du bassin de Mayence, par M. Fallot, cxliv.

Gîte (cuivreux). Note sur un — volcanique du Caucase méridional, par M. Chaper, XL et 101.

CH. GORCEIX. Sur le bassin salifère de Bayonne et de Briscous, CXIV et 375.

GOSSELET. Remerciements aux organisateurs de la Réunion extraordinaire du Puy, CII et 681. — Présentation d'une note de M. Seunes, CV. — Communication sur des dépôts marins récents du Nord de la France, CXXXVI.

DE GROSSOUVRE. Réponse à une note de M. Toucas, IX. — Sur les environs de Fraichenet (Ariège). LXIV. — Sur la géologie des environs de Bugarach et la craie des Corbières, LXXXIV et 278.

H

HAUG. Observation sur une note de M. Caralp, XXXV. — Présentation d'ouvrage, LI. — Observation sur une communication de M. Bertrand, LIII. — Observation sur une note de M. Douvillé, XCIII.

Hérault. Note sur le Cambrien de l'—, (Cambrien anglais) par M. de Rouville, 325.

Hippurites. Présentation de la 3e partie de la révision des principales espèces d'—, par M. Douvillé, XXV.— Observations relatives au niveau de certains Rudistes déterminés par M. Douvillé, par M. Roussel, XXXIX. — Sur divers Hippurites, par M. Douvillé, LXIII.

Houiller. Sur le raccordement des bassins —s du Nord de la France et du Sud de l'Angleterre par M. M. Bertrand, XXIII.

M. HOVELACQUE. Présentation de mémoire, VI. — Recherches sur le *Lepidodendron Selaginoides* Sternb., VI et 78.

I

ITALIE. Sur le Miocène de l' — du Nord par M. Depéret, LXII.

J

JOUSSEAUME. Examen d'une série de fossiles recueillis dans les travaux de l'isthme de Corinthe, 394.

K

KILIAN. Observations, C. — Observations, CI.— Observation sur le compte-rendu du 24 septembre de M. Fabre, CII. — Sur la nature grumeleuse des couches à *Pelloceras transversarium* des environs des Vans, CIII et 682. — Résumé de la succession des assises observées aux Vans et à Berrias, CIV et 682.

KILIAN et RÉVIL. Sur la bande synclinale nummulitique des Aiguilles d'Arves, LXXXVI.

KILIAN et TERMIER. Sur un gisement d'Ammonites dans le Lias calcaire de l'Oisans, 273.

KILIAN et ZÜRCHER. Sur la structure des environs d'Escragnolles (Alpes Maritimes) XXXVIII.

L

LABAT. Sur les efflorescences gypseuses de Cauterets, XXXVIII.

DE LACVIVIER, Présentation de note, XXXVIII.

Langogne. Compte-rendu de l'excursion du 21 septembre du Puy à —, par M. M. Boule, 615. — Compte-rendu de la course du 21 septembre à —, par M. G. Fabre, 620.

Lanuéjols. Compte-rendu de l'excursion du 23 septembre à —, par M. G. Fabre, 631.

DE LAPPARENT. Présentation d'ouvrage, V. — Présentation d'ouvrage, XL. — Présentation d'ouvrage, CV. — Sur un gisement de phosphates de Brévands, CXXII.— Présentation d'ouvrage, CXXVIII. — Sur un sondage au Hâvre, CXXXVII. — Découverte des restes d'un Vertébré gigantesque dans les Ardennes, CXLII.

DE LAPPARENT et MUNIER-CHALMAS. Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires, 438.

LARRAZET. Résumé de ses observations géologiques sur la province de Burgos (Espagne) LXXIV.

DE LAUNAY. Présentation d'ouvrage, LXII.

LEBESCONTE. Présentation d'ouvrage, XXXVII.

LEMOINE. Etude sur les os du pied des Mammifères de la faune cernaysienne et sur quelques pièces osseuses nouvelles de cet horizon paléontologique, 353.

LETELLIER. Sur la géologie de la partie méridionale de la feuille d'Alençon, XI.

Lias. Sur un gisement d'Ammonites dans le — calcaire de l'Oisans, par MM. Termier et Kilian, 273.

Ligurien. Le — et le Tongrien en Egypte, par M. Meyer-Eymar, XX et 7.

DE LLORENS. Présentation d'ouvrage, CVI.

M

Mammifères. Sur l'âge absolu des faunes de — pliocènes du Plateau Central et des éruptions volcaniques contemporaines, par M. Depéret, XCII. — Sur les os du pied des — de la faune cernaysienne et sur quelques pièces osseuses nouvelles de cet horizon paléontologique, par M. Lemoine, 353. — Note sur la succession stratigraphique des faunes de — pliocènes d'Europe et du Plateau Central en particulier par M. Depéret, 524. — Réponse à M. Depéret sur la classification des faunes de — pliocènes et sur l'âge des éruptions volcaniques du Velay, par M. Boule, 540.

Mas d'Azil. Sur le quaternaire du —, par M. Tardy, 134.

Mayence. Sur les relations qui existent entre les assises tertiaires de la Gironde et celles de la Bohême et du bassin de —, par M. Fallot, CXLIV.

Mégal (le). Compte-rendu de la course de Saint-Julien-Chapteuil à Boussoulet, par Queyrières et —, par M. P. Termier, 565.

Menton. Notice géologique sur les environs de —, par M. G. Baron, 110.

LE MESLE. Réponse à une note de M. Pomel, IX.

ST. MEUNIER. Présentation d'une note de M. Sidorenko, CXVIII.

MEYER-EYMAR. Le Ligurien et le Tongrien en Egypte, XX et 7.

Mézenc (le). Compte-rendu de la course de Fay-le-Froid au —, par M. P. Termier, 578. — Compte-rendu de la course du — aux Estables par la Chartreuse de Bonnefoy, par M. P. Termier, 588. — Compte-rendu de la course du 19 septembre au — et au cirque des Boutières, par M. Boule, 595.

MICHEL-LÉVY. Remercîments à la Société, IV. — Sur une série de roches du Culm du tunnel des Echarmeaux, CXXIX. — Observation sur une note de M. Ch. Gorceix, CXXIX. — Allocution présidentielle et rapport de la Commission du Prix Viquesnel, XXXVII et 93.

Miocène. Sur le — de l'Italie du Nord, par M. Depéret, LXII. — Sur le terrain — de l'Armagnac et sur le niveau des faunes de Sansan et de Simorre, par M. Depéret, CXIX. — Sur la classification et le parallélisme du système —, par M. Depéret, 170.

Mio-pliocéniques. Les formations — en Russie, par M. D. Sidorenko, 369.

MIQUEL. Présentation d'ouvrage, CVI.

Mirandol. Compte-rendu de l'excursion du 22 septembre au causse de — et à la plaine de Montbel, par M. G. Fabre, 626.

Môle. Sur la structure du —, par M. M. Bertrand, XX.

Monastier (Le). Compte-rendu de la course du 20 septembre du — au Puy, par M. Boule, 602.

Montbel (Chaîne de). Compte-rendu de l'excursion du 22 septembre 1893 au causse de Mirandol et la plaine de —, par M. G. Fabre, 626.

MUNIER-CHALMAS. Observation sur un article de M. Haug sur le Trias alpin, LI. — Présentation d'une note de M. Sarasin, LIV. — Sur le Stampien supérieur et sur les grès de Fontainebleau, LVIII. — Observation sur une note de M. Stuart-Menteath, LXXII. — Observation sur une note de M. Fallot, LXXXII.

MUNIER-CHALMAS et DE LAPPARENT. Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires, 438.

N

Nomenclature. Note sur la — des terrains sédimentaires, par MM. Munier-Chalmas et de Lapparent, 438.

O

Oisans. Sur un gisement d'Ammonites dans le Lias calcaire de l'—, par MM. Termier et Kilian, 273.

Oxfordien. Quelques mots sur l'— et le Corallien des bords de la Serre par M. l'abbé Bourgeat, 267.

P

PARRAN. Note sur les gisements de fer oxydulé et oligiste des environs de Bône, LXXIII. — Sur un basalte à leucite de la grande Ouarla (Oran), LXXIV.

Permien. Sur l'existence du — dans les Pyrénées, par M. Caralp, XXXIII. — Sur le — du massif de la Vanoise, par M. P. Termier, XLII et 124.

PERON. Présentation d'ouvrage, CVI. — Sur le Tertiaire supérieur de l'Algérie. Réponse à la note de M. Pomel, XXVIII et 84.

Pertuis (Le). Compte-rendu de la course du 17 septembre à Brives, Blavozy, —, par M. Boule, 550 — Compte-rendu de la course du — à Saint-Julien-Chapteuil, par M. P. Termier, 554.

Phosphates. Sur un gisement de — à Brévands, par M. de Lapparent, CXXII. — Sur un gisement phosphaté à Saint-Clément, près d'Isigny, par M. Skrodzki, CXXVIII.

Pikermi. La faune de — à Ambérieu (Ain), par M. Boistel, 296.

Plateau Central. Sur l'âge absolu des faunes de Mammifères du — et des éruptions volcaniques contemporaines, par M. Depéret, XCIV. — Note sur la succession stratigraphique des faunes de Mammifères pliocènes d'Europe et du — en particulier, par M. Depéret, 524.

Pliocènes. Note sur la succession stratigraphique des faunes de Mammifères — d'Europe et du Plateau Central en particulier, par M. Depéret, 524. — Réponse à M. Depéret sur la classification des faunes de Mammifères — et sur l'âge des éruptions volcaniques du Velay, par M. Boule, 540.

Polignac. Compte-rendu du l'excursion à Denise, — Vialette, etc., par M. Boule, 515.

Portugal. Coup d'œil sur les eaux minérales et les eaux thermales des régions mésozoïques du —, par M. P. Choffat, 44.

PRIEM. Présentation d'ouvrage, VI. — Présentation d'ouvrage, CXXXVIII.

Prix. Rapport de la Commission du — Viquesnel, par M. Michel Lévy, XXXVI et 93. — Rapport sur le — Fontannes, par M. M. Bertrand, XXXVII et 97.

Puy (*Le*). Compte-rendu de la course du 20 septembre du Monastier au —, par M. Boule, 602. — Compte-rendu de l'excursion du — à Langogne, par M. Boule, 615.

Pyrénées. Sur l'existence du Permien dans les —, par M. Caralp, XXXIII. — Sur le gisement et la signification des fossiles albiens des — occidentales, par M. Stuart-Menteath, LXXI et 305. — Sur la structure essentielle des Pyrénées occidentales, par M. Stuart-Menteath, CXXII.

Q

Quaternaire. Le — du Maz d'Azil, par M. Tardy, 134.

Queyrières. Compte-rendu de la course de Saint-Julien-Chapteuil à Boussoulet, par — et le Mégal, par M. P. Termier, 565.

R

G. RAMOND. Profil géologique de l'aqueduc d'Achères, CXL.

RÉVIL et KILIAN. Sur la bande synclinale nummulitique des Aiguilles d'Arves, LXXXVI.

Ronzon. Compte-rendu de l'excursion à —, Espaly, Ceyssac et Vals, par M. Boule, 504.

ROUSSEL. Observations relatives au niveau de certains Rudistes récemment déterminés par M. Douvillé, XXXIX.

DE ROUVILLE. Sur le Cambrien de l'Hérault, XCIII et 325. — Observation sur les fouilles de MM. Depéret et Donnezan, CLXII. — Lettre adressée à M. Bergeron par M. —, XXVII et 83.

DE ROUVILLE et DELAGE. Note sur le Dévonien inférieur de l'Hérault et sur ses relations avec le Cambrien, CXI.

Russie. Les formations mio-pliocéniques en —, par M. D. Sidorenko, 369.

S

F. SACCO. Le genre *Bathysiphon* à l'état fossile, 165.

Saint-Julien-Chapteuil. Compte-rendu de la course de Pertuis à —, par M. P. Termier, 554. — Compte-rendu de la course de — à Boussoulet, par Queyrières et le Mégal, par M. P. Termier, 565.

Sansan. Sur les terrains miocènes de l'Armagnac et sur le niveau des faunes de — et de Simorre, CXIX.

CH. SARASIN. Etude sur les *Oppelia* du groupe du Nisus et les *Sonneratia* du groupe du bicurvatus et du raresulcatus, LIV et 149.

SAYN. Sur le Néogène des environs d'Agram, XVIII.

SCHLUMBERGER. Note sur les genres *Trillina* et *Linderina*, XLII et 118. — Présentation du rapport de la Commission de comptabilité, CV. — Présentation d'ouvrage, CV. — Présentation de notes de M. Belloc, CXXXVI.

SKRODZKI. Sur un gisement phosphaté à St-Clément, près d'Isigny, CXXVIII.

Serre. Quelques mots sur l'Oxfordien et le Corallien des bords de la —, par M. l'abbé Bourgeat, 267.

SEUNES. Présentation d'ouvrage, CV. — Sur le Crétacé supérieur des massifs montagneux situés entre les hautes Vallées d'Aspe et d'Ossau, CXXX.

SIDORENKO. Les formations mio-pliocéniques en Russie, CXVIII et 369.

Simorre. Sur les terrains miocènes de l'Armagnac et sur le niveau des faunes de Sansan et de —, par M. Depéret, CXIX.

Sologne. Essai sur la Géologie de la —, par MM. G. Dollfus et P. Gauchery, XLI.

Sondage. Sur un — au Hâvre, par M. de Lapparent, CXXXVII.

SQUINABOL. Présentation d'ouvrage, XXX.

Stampien. Sur le — supérieur et sur les grès de Fontainebleau, par M. Munier-Chalmas, LVIII.

G. STEFANESCU. Sur un nouveau gisement de *Dinotherium*, CXXXIX.

STUART-MENTEATH. Sur le gisement et la signification des fossiles albiens des Pyrénées occidentales, LXXI et 305. — Sur le prétendu Trias de Biarritz et Bidart, CXIII. — Sur la structure essentielle des Pyrénées occidentales, CXXII.

T

TARDY. Observation sur une note de M. Boule, XXXIII. — Extension des mollasses dans le Jura, LXXXVII. — Présentation d'ouvrage, CXXVIII. — Blocs erratiques de la Bretagne, CLVI. — Le Quaternaire du Mas d'Azil, 134.

P. TERMIER. Sur le Permien du massif de la Vanoise, XLII et 124. — Compte-rendu de la course du Pertuis à Saint-Julien-Chapteuil, 554. — Compte-rendu de la course de Saint-Julien-Chapteuil à Boussoulet, par Queyrières et le Mégal, 565. — Compte-rendu de la course de Fay-le-Froid au Mézenc, 578. — Compte-rendu de la course du Mézenc aux Estables, par la Chartreuse de Bonnefoy, 588.

TERMIER et KILIAN. Sur un gisement d'Ammonites dans le Lias calcaire de l'Oisans, 273.

Tertiaire. Sur les relations qui existent entre les assises —s de la Gironde et celles de la Bohême et du bassin de Mayence, par M. Fallot, CXLIV. — Sur le — supérieur de l'Algérie, par M. Peron, XXIII et 84.

PH. THOMAS. Présentation d'ouvrage, CXXXVII.

Tongrien. Le Ligurien et le — en Egypte, par M. Meyer-Eymar, XX et 7.

Tonkin. Sur des empreintes végétales du bassin de Yen-Baï au —, par M. Zeiller, CXXXV.

Toulon. Note sur les phénomènes de recouvrement des environs de —, par M. Ph. Zürcher, 65.

Trias. Présentation d'une note sur le — alpin, par M. Haug, LI. — Observation de M. Munier-Chalmas sur l'article de M. Haug sur le — alpin, LI. — Sur les bandes triasiques de la Provence, par M. Bertrand, LII. — Sur le prétendu — de Biarritz et Bidart, par M. Stuart-Menteath, CXIII.

V

Vals. Compte-rendu de l'excursion à Ronzon, Espaly, Ceyssac et —, par M. Boule, 504.

Vanoise (Massif de la). Sur le Permien du —, par M. P. Termier, XLII et 124.

Vans (Les). Compte-rendu de l'excursion du 24 septembre de Bagnols aux —, par M. G. Fabre, CI et 674. — Coupe des terrains des —, par M. J. Carrière, CII et 680. — Sur la nature grumeleuse des couches à *Pelt. transversarium* des environs des —, par M. Kilian, CIII et 682. — Résumé de la succession des assises observées entre Les — et Berrias, par M. Kilian, CIV et 682.

Velay. Aperçu général sur la géographie physique et la géologie du —, par M. Boule, 499. — Réponse à M. Depéret sur la classification des faunes de Mammifères pliocènes et l'âge des éruptions volcaniques du —, par M. Boule, 540. — Succession des éruptions volcaniques du —, par M. Boule, 696.

Vertébrés. Sur la découverte des restes d'un Vertébré gigantesque dans les Ardennes, par M. de Lapparent, CXLII.

Vialette. Compte-rendu de l'excursion à Denise, Polignac, —, etc., par M. Boule, 515.

VIQUESNEL. Rapport de la Commission du prix —, par M. Michel Lévy, XXXVI et 93.

Vivarais. Stratigraphie des petits causses, entre Gévaudan et —, par M. G. Fabre, 640.

W

WELSCH. Sur les calcaires de l'Oued Riou (Inkermann, Algérie), CXLII.

Z

ZEILLER. Allocution présidentielle, IV. Présentation d'un ouvrage de M. Squinabol, XXX. — Sur des empreintes végétales du bassin de Yen-Baï au Tonkin, CXXXV. — Félicitations à M. Boule, Fayol et M. Bertrand, XXXVII. — Félicitations à M. — par M. M. Bertrand, CXXXVII.

PH. ZÜRCHER. Note sur les phénomènes de recouvrement des environs de Toulon, 65.

ZÜRCHER et KILIAN. Sur la structure des environs d'Escragnolles (Alpes-Maritimes), XXXVIII.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES ET DES AUTEURS.

TABLE DES GENRES ET DES ESPÈCES

DÉCRITS, FIGURÉS, DISCUTÉS ET DÉNOMMÉS A NOUVEAU ET DES SYNONYMIES INDIQUÉES DANS CE VOLUME (1)

Asaphelina Miqueli, Bergeron, p. 334-342, fig. 1, Pl. VII, fig. 1-6; Pl. VIII, fig. 1-6.

Bathysiphon apenninicus Sacco, p. 166-167, fig. 1.

» *taurinensis* Sacco, p. 168-169, fig. 2.

Creoadapis Lemoine, p. 361-362, Pl. IX, fig. 1^{ae}, 1^{bi}, 1e, 1^{i}, 1^{s}.

Gastornis, p. 362-364, Pl. XI, fig. 3, 3^{a}.

Lepidodendron selaginoides Sternb., VI et 78.

Linderina Schlumb., n. g., p. 120.

» *Brugesi* Schlumb., p. 121-123, fig. 3-5, Pl. III, fig. 7-9.

Oppelia Aptiana Sarasin, p. 155, Pl. IV-VI, fig. 12a. b. c.

» *Haugi* Sarasin, p. 156, fig. 4, Pl. IV-VI, fig. 11a. b. c.

» *Nisoides* Sarasin, p. 155, fig. 3, Pl. IV-VI, fig. 10a.b.c.

» *Nisus* d'Orb., p. 152-153, Pl. IV-VI, fig. 9a. b. c. — *Syn.*: Ammonites Nisus d'Orb., Paléont. franç., Terr. crét., Céph., p. 184, Pl. 55, fig. 7-9, 1840.

Orbicula elliptica d'Archiac, LXXIII.

Plesidissacus Lemoine, p. 362-363, Pl. IX, fig. 2^{a}, 2^{i}.

Prestwichia Crepini Boulay sp., p. 342-345, fig. 2, Pl. VII, fig. 7-8. — *Syn.*: Anthracopeltis Crepini Boulay. Bull. Soc. scient. de Bruxelles, 1880, p. 277.

Simædosaure, p. 365-368, Pl. XI, 4^{s}, 4e, 4°, 5, 6^{s}, 6^{a}.

Sonneratia bicurvata Mich., p 161, fig. 8 et 9. Pl. IV-V, fig. 1a. 1b. 2a. 2b. 3a. 3b. — *Syn.*: Ammonites bicurvatus Michelin. Note sur une argile dépendant du Gault. Mém. Soc. Géol. Fr., 1re Sér., t. III, p. 101; Pl. XII, fig. 7, 1838.

» *Heimi* Sarasin, p. 162, fig. 10, Pl. IV-V, fig. 7a et b.

» *raresulcata* Leym., p. 161-162, fig. 7, Pl. IV-VI, fig. 4 a. b., 5 a. b., 6 a. 6 b. c. — *Syn.*: Ammonites raresulcatus Leymerie, in d'Orb. Pal. franç., Terr. crét., Céph., p. 288; Pl. 85, fig. 5-7.

» *undulata* Sarasin, p. 162-163, fig. 11, Pl. IV-V, fig. 8 a et b.

Trillina Munier-Chalmas et Schlumb., n. g., p. 118.

» *Howchini* Schlumb., p. 119-120, fig. 1-2, Pl. III, fig. 6.

(1) Les noms de genres et d'espèces en caractères romains sont ceux que les auteurs placent en synonymie.

FIN DE LA TABLE DES GENRES ET DES ESPÈCES

LISTE DES FIGURES

INTERCALÉES DANS LE TEXTE

P. Choffat. — Fig. 1. Profil de la Serra de Cintra à Estoril. 52
Fig. 2. Profil à travers l'aire tiphonique de Maceira. . . 56
Fig. 3. Profil schématique des sources de Fervença à la Serra dos Molleanos 57
Fig. 4. Profil schématique de Fonte-Quente (Leiria) à la Serra do Reguengo. 57
Baron. — Coupe des environs de la ville de Menton (Alpes-Maritimes). 110
C. Schlumberger. — Contour extérieur des loges de *Trillina Howchini* Schl. 119
Caractères externes de *Trillina Howchini*, Schl. . 120
Portion de section transversale de *Linderina Brugesi* Schl. 121
Partie de section horizontale de *Linderina Brugesi* Schl. 121
Caractères externes de *Linderina Brugesi* Schl. . . 122
C. Sarasin. — Fig. 1. Cloison de *Oppelia Nisus* var. *polyphylla* 153
Fig. 2. — *Oppelia Nisus* var. *oligophylla*. . . . 153
Fig. 3. Cloison typique de *Oppelia Nisoides* 154
Fig. 4. — — *Oppelia Haugi* 154
Fig. 5. Cloison de *Oppelia Nisoides* jeune. 154
Fig. 6. — *Oppelia subradiata* 155
Fig. 7. — *Sonneratia raresulcata* (Leym). . . . 158
Fig. 8. — *Sonneratia bicurvata* (Mich.). 158
Fig. 9. — *Sonneratia bicurvata* jeune (Mich.) . 159
Fig. 10. — *Sonneratia Heimi* (nov. sp.). 159
Fig. 11. — *Sonneratia undulata* (nov. sp.). . . . 159
Fig. 12. — *Sonneratia Dutemplei* (Bayle) 160
Federico Sacco. — Fig. 1. *Bathysiphon apenninicus* Sacc. 167
Fig. 2. *Bathysiphon taurinensis* Sacc. 168
Depéret. — Carte montrant la transgression à l'ouest du 2e étage méditerranéen par rapport au 1er étage méditerranéen dans le bassin du Rhône 185
A. de Grossouvre. — Fig. 1. Coupe des environs de Bugarach (Corbières). 279
Fig. 2. Coupe du Pic de Bugarach. 285
Fig. 3. Coupe passant par Cubières (Corbières). 291
J. Bergeron. — Fig. 1. Essai de reconstitution de l'*Asaphelina Miqueli* Berg. 335
Fig. 2. Essai de reconstitution de *Prestwichia Crepini* Boulay. 345
Ch. Gorceix. — Carte du bassin salifère de Bayonne et de Briscous, croquis n° 1. 379
Carte du bassin salifère de Bayonne et de Briscous, croquis n° 2. 385

Ch. Gorceix. — Carte du bassin salifère de Bayonne et de Briscous, croquis n° 3. 391
M. Boule. — Fig. 1. Vue du flanc occidental de la montagne de Denise 507
Fig. 2. Coupe transversale du ravin de Ceyssac 509
Fig. 3. Profil en long du vallon de Ceyssac. 509
Fig. 4. Coupe du ruisseau de Bauzit au plateau d'Eycenac 513
Fig. 5. Coupe N.-O. S -O. du ruisseau de Ceyssac aux bords de la Loire. 514
Fig. 6. Croquis des plateaux basaltiques des environs du Puy, pris du chemin de Vals à Chaponade, au-dessus du point 783 de la carte de l'Etat-major. 514
Fig. 7. Coupe schématique de la montagne de Denise et de ses abords. 517
Fig. 8. Coupe sur le flanc occidental de Denise. 519
Fig. 9. Coupe du volcan de Cheyrac et de ses abords. . 520
Fig. 10. Coupe du volcan et du plateau de Cheyrac. . . 520
Fig. 11. Coupe N-E. S-E. du bassin du Puy. 552
Termier. — Fig. 12. Section mince d'une argile injectée de phonolite. 561
Fig. 13. Coupe de la formation métamorphique de Saint-Pierre-Eynac 562
Fig. 14. Opale hyalitique dans des poudingues métamorphiques, grossissement de 30 diamètres, nicols croisés. 563
Fig. 15. Coupe S.-O. N.-E. dans le village de Queyrières. 569
Fig. 16. Coupe N.-S. par le hameau de Raffy. 571
Fig. 17. Coupe N.-O. par le col de la Jame. 571
Fig. 18. Coupe du Mégal au Lisieux. 573
Fig. 19. Coupe N.-S. de Fay-le-Froid à Bonnefoy par le Mézenc. 585
Fig. 20. Coupe de la Tailla à Bonnefoy, par les Rochers de Cuzet. 593
M. Boule. — Fig. 21. Coupe du Cirque des Boutières. 598
Fig. 22. Coupe du Mézenc et du Cirque des Boutières. . 599
Fig. 23. Carte géologique du Mont-Coupet et des environs 617
Fabre. — Fig. 1. Injection de la granulite dans le micaschite, près Prévenchères 628
Fig. 2. Coupe montrant le renversement complet du Jurassique au voisinage de la faille. 646
Fig. 3. Plaine de Montbel et Causse de Belvezet 650
Fig. 4. Coupe entre Neyrac et le col de Tribes 655
Fig. 5. Coupe du Causse du Mas de l'Air. 663
Fig. 6. Coupe du Causse du Moignard. 666
Fig. 7. Schéma des épaisseurs des étages jurassiques entre les Vans et Mende 769

FIN DE LA LISTE DES FIGURES.

LISTE DES PLANCHES

Pl. I. — Ch. Zürcher. — Trois vues et dix-neuf coupes géologiques des environ de Toulon.

Pl. II. — Carte géologique des environs de Toulon.

Pl. III. — C. Schlumberger. — Fig. 6, *Trillina Howchini* Schlumb. Photographie d'une section mince, grossie 50 fois. — Fig. 7 et 8, *Linderina Brugesi* Schlum. Photographies de sections transversales des formes A et B, grossies environ 36 fois. — Fig. 9, La même. Photographie d'une section horizontale, grossie environ 36 fois.

Pl. IV. — C. Sarasin. — Fig. 1 a et b, *Sonneratia bicurvata*, adulte, grandeur naturelle. Aptien de l'Aube. Ecole des Mines. — Fig. 2 a et b, *Sonneratia bicurvata*, plus petit échantillon, grandeur naturelle. Aptien de la Haute-Marne. Ecole des Mines. — Fig. 3 a et b, *Sonneratia bicurvata*, échantillon jeune, grandeur naturelle. Aptien de Gurgy. Sorbonne. — Fig. 4 a et b, *Sonneratia raresulcata*, adulte, grandeur naturelle. Aptien de Saint-Dizier. Sorbonne. — Fig. 5 a et b, *Sonneratia raresulcata*, échantillon plus jeune, grandeur naturelle. Aptien de Saint-Dizier. Sorbonne. — Fig. 6 a et b, *Sonneratia raresulcata*, échantillon jeune, grandeur naturelle. Aptien de Saint-Dizier. Sorbonne. — Fig. 6 c, Même échantillon grossi environ 2 fois. — Fig. 7 a et b, *Sonneratia Heimi*, grandeur naturelle. Aptien de Gurgy. Ecole des Mines. — Fig. 8 a et b, *Sonneratia undulata*, grandeur naturelle. Aptien de Gurcy. Ecole des Mines. — Fig. 9 a et b, *Oppelia Nisus*, grandeur naturelle. Aptien de la Beaume (Basses-Alpes). Sorbonne. — Fig. 9, *Oppelia Nisus* grossi environ 2 fois. Aptien de la montagne de Lure. Sorbonne. — Fig. 10 a et b, *Oppelia Nisoides* grandeur naturelle. Aptien de la Haute-Marne. Ecole des Mines. — Fig. 10 c, Même échantillon grossi environ 2 fois. — Fig. 11 a et b, *Oppelia Haugi*, grandeur naturelle. Aptien de Saint-Dizier. Ecole des Mines. — Fig. 11 c, Même échantillon grossi environ 2 fois. — Fig. 12 a et b, *Oppelia aptiana*, grandeur naturelle. Aptien du Cheiron (Basses-Alpes). Sorbonne. — Fig. 12 c, Même échantillon, grossi environ 2 fois.

Pl. VII. — J. Bergeron. — Fig. 1, 2, 5, Pygidiums d'*Asaphelina Miqueli*, de différentes tailles. Loc. : Ruisseau de Saint-Cels, près Saint-Chinian. Arenig inférieur — Fig. 3, Moule d'un pygidium d'*Asaphelina Miqueli*. Loc. : Ruisseau de Saint-Cels. Arenig inférieur. — Fig. 4, Pygidium avec trois anneaux thoraciques d'*Asaphelina Miqueli*. Loc. : Ruisseau de Saint-Cels. Arenig inférieur. — Fig. 6, Pygidium incomplet d'un grand exemplaire d'*Asaphelina Miqueli*. Loc. : Cassagnoles, près Ferrals.

Arenig inférieur. — Fig. 7, Tête de *Prestwichia Crepini*. Loc. : Bully-Grenay (Pas-de-Calais). Westphalien. — Fig. 8, Thorax et abdomen de *Prestwichia Crepini*. Loc. : Bully-Grenay (Pas-de-Calais). Westphalien.

Pl. VIII. — Fig. 1, *Asaphelina Miqueli*. Loc. : Bois de Boutoury, près Cabrières. — Fig. 2, Tête d'*Asaphelina Miqueli* sans les joues mobiles. Grossie quatre fois et demie. Loc. : Saint-Cels, près Saint-Chinian. — Fig. 3, Tête d'*Asaphelina Miqueli* sans les joues mobiles. Grandeur naturelle. Loc. : Ruisseau de Saint-Cels, près Saint-Chinian. — Fig. 4, Contre-empreinte des granulations du test dans la région occipitale de l'échantillon précédent. Grossie 5 fois. — Fig. 5, Hypostome d'*Asaphelina Miqueli*. Grossissement 3/2. Loc. : Bois de Boutoury, près Cabrières. — Fig. 6, Abdomen et pygidiums d'*Asaphelina Miqueli*. Loc : Bois de Boutoury, près Cabrières.

Pl. IX. — Lemoine — Fig. 1as, 1^{ai}, 1^{s}, 1^{i}, 1^{s}. Genre *Creodapis*, 2^{c}, 2^{i}, genre *Plesidissacus* : fig. 3-29. Les os du pied des Mammifères de la faune cernaysienne.

Pl. X. — Fig. 16, Les os du pied des Mammifères de la faune cernaysienne.

Pl. XI. — Fig. 1-2, Les os du pied des Mammifères de la faune cernaysienne ; fig. 3, Le métacarpe du *Gastornis*.

Pl. XII. — Ch. Gorceix. — Trois coupes du bassin salifère de Bayonne et de Briscous.

Pl. XIII. — Bertolio. — Fig. 1, Rhyolite du M^te Venda. Quartz ancien (1). Orthose en grands cristaux disséminés dans du quartz spongieux, par places moulé dans du quartz de formation postérieure (1'). — Fig. 2, Trachyte quartzifié de Pendise (dyke). Zircon (3), biotite (19), orthose (3), feldspath triclinique (6), en grands cristaux englobés dans un magma formé par des microlites d'orthose (3'), que moule du quartz secondaire. — Fig. 3, Trachyte du M^te Merlo. Biotite (19), zircon (3), augite (20), orthose (3), anorthose (3^a), feldspath triclinique (6), en grands cristaux englobés dans un magma formé par des microlites d'orthose (3') et du verre. — Fig. 4, Trachyte de Monselice. Même légende que pour la fig. 3. Il y a en plus de l'apatite (13), de l'amphibole (21) ; les feldspaths présentent des altérations centrales. — Fig. 5, Labradorite du M^te Sieva. La roche, riche en verre, renferme de grands cristaux de labrador (7), d'hypersthène (22), entourés d'augite (20), de magnétite, ainsi que des microlites de labrador (7'). Dans le verre s'observent çà et là des agrégats chloriteux (37). — Fig. 6, Labradorite ophitique de Théolo. La roche est formée par du labrador et de l'augite groupés ophitiquement ; de l'ilménite et de la magnétite, et enfin de la matière vitreuse très altérée (39) remplissent les interstices laissés par les feldspaths.

Pl. XIV. — M. Boule. — Coulée basaltique de la Croix-de-Paille et Orgues.

Pl. XV. — Rocher de Ceyssac.

Pl. XVI. — Vue des Rochers Corneille et Saint-Michel.

Pl. XVII. — Rocher de Polignac.
Pl. XVIII. — Le Mézenc vu de la maison forestière.
Pl. XIX. — Panorama de la haute vallée de la Saliouse (Cirque des Boutières).
Pl. XX — Fig. 1. Coupe générale en partie schématique du massif volcanique du Mézenc ; fig. 2, Coupe générale en partie schématique du bassin du Puy et de la chaîne du Velay.
Pl. XXI. — Profil dirigé suivant le plan de la faille du Mont-Lozère avec projection des montagnes de la lèvre sud sur ce plan.
Pl. XXII. — 9 coupes perpendiculaires à la faille du Mont Lozère.
Pl. XXIII. — Panorama des plateaux de la Borne (arkose triasique) et des gorges du Chassezac.

FIN DE LA LISTE DES PLANCHES.

DATE DE PUBLICATION

DES FASCICULES QUI COMPOSENT CE VOLUME

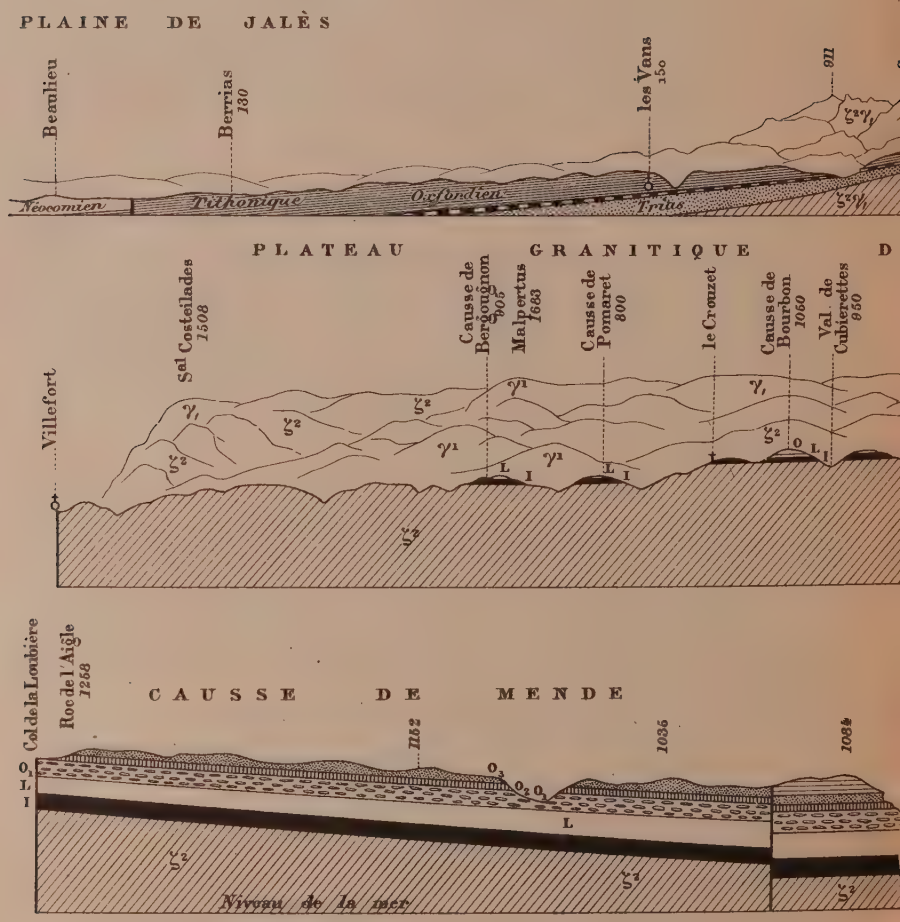
Fascicule 1 — (feuilles 1-4), août 1893.
— 2 — (— 5-9, Pl. I-III), décembre 1893.
— 3 — (— 10-17, Pl. IV-VI), décembre 1893.
— 4 — (— 18-22, Pl. VII-VIII), février 1894.
— 5 — (— 23-27, Pl. IX-XIII), avril 1894.
— 6 — (— 28-31) (1)
— 7 — (— 32-39, Pl. XIV-XX), juin 1894.
— 8 — (— 40-45, Pl. XXI-XXIII), août 1894.

ERRATA DU TOME XXI

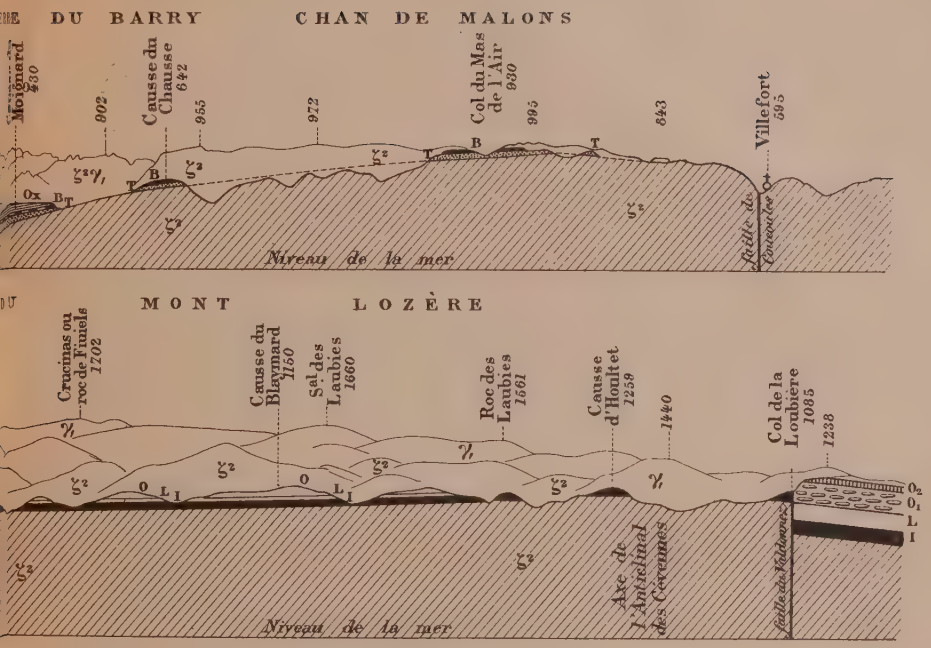
Pages	Lignes				
CXXIII	dernière	*au lieu de*	M. Cayrol,	*lisez*	M. Caralp.
CXXIV	24	»	Banis,	»	Banios.
305	12	»	l'Albien inférieur,	*lisez*	l'Aptien inférieur.
319	34	»	Saint-Eugrace,	»	Saint-Engrace.
323	13	»	Himites,	»	Hinnites.

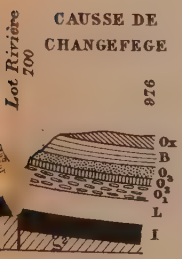
(1) Ce fascicule n'est pas encore publié au moment de donner le bon à tirer du fascicule n° 8.

SERR



Gravé chez L. Wuhrer, rue de l'Abbé de l'Epée 4.





PROFIL DIRIGÉ SUIVANT LE PLAN DE LA FAILLE
DU MONT LOZÈRE
avec projection des montagnes de la lèvre sud
sur ce plan.

Échelle des longueurs $\frac{1}{100.000}$. Hauteurs doubles.

LÉGENDE

Ox *Callovien. Oxfordien.*	O_1 *Calc. à Fucoïdes.*	γ^2 *Granulite.*
B *Bathonien.*	L *Lias.*	γ_1 *Granite.*
O_3 *Dolomie bajocienne.*	I *Infralias.*	$\zeta^2\gamma_1$ *Gneiss intercalé dans* ζ^2
O_2 *Calcaire à entroques.*	T *Trias.*	ζ^2 *Schiste à séricite (peut-être Cambrien).*

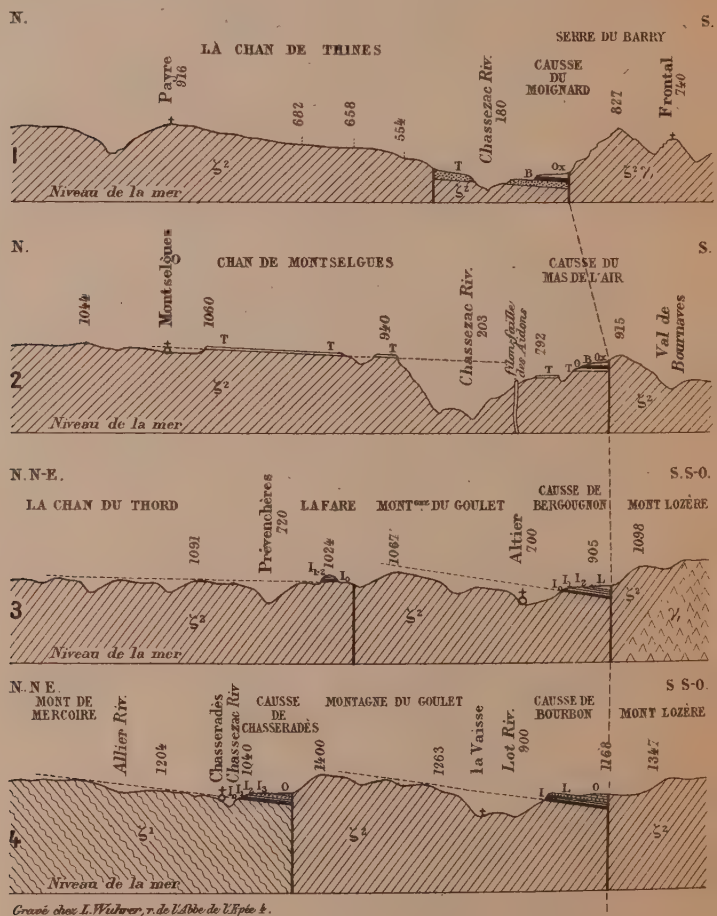
COUPES PERPENDICULAIRES À LA FAILLE DU MONT LOZÈRE

Echelle des longueurs $\frac{1}{100.000}$. Hauteurs doubles.

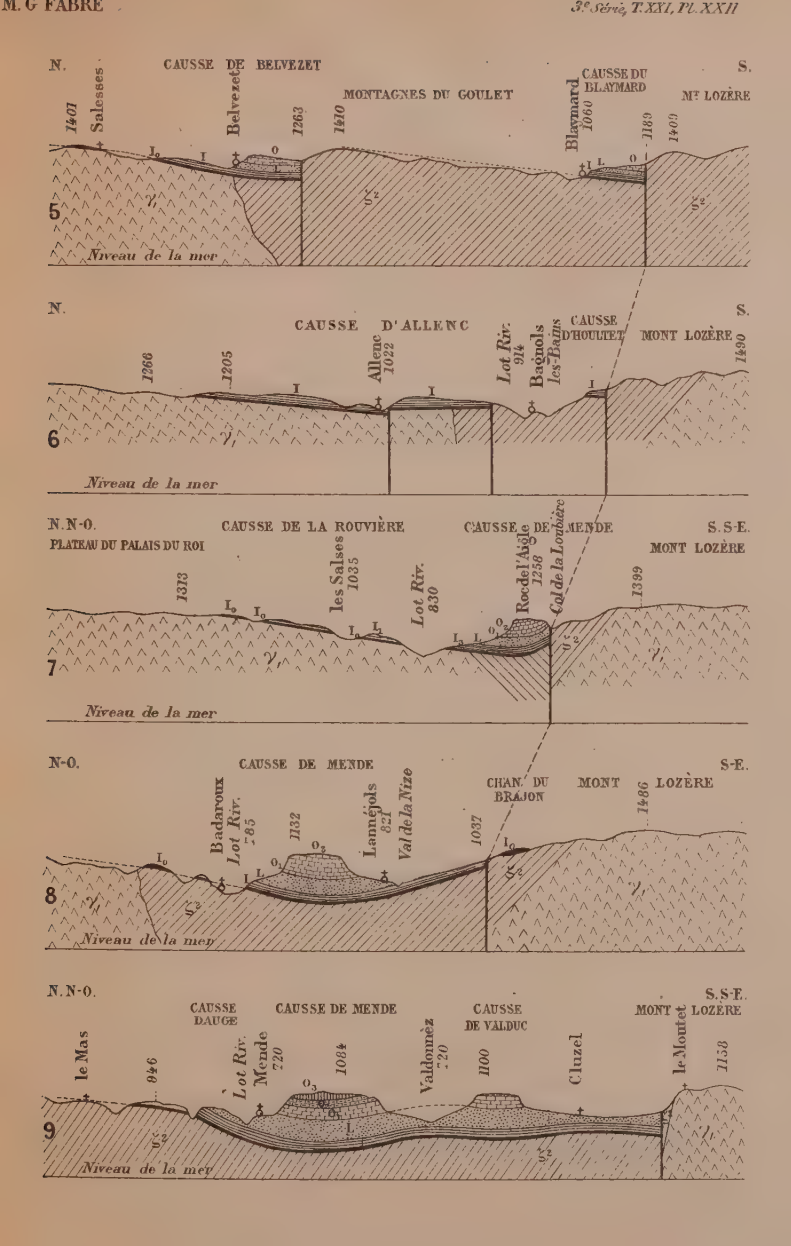
Nota : *La série des coupes de droite (5-8) fait suite à celle de gauche.*

LÉGENDE

Ox	*Callovien. Oxfordien.*	O_1	*Calcaires à Fucoïdes.*	I_1	*Calc. à Am. planorbis.*
B	*Bathonien.*	L	*Lias.*	I_5	*Rhétien.*
O_3	*Dolomie bajocienne.*	I_3	*Calcaires blancs.*	γ_1	*Granite.*
O_2	*Calcaires à entroques.*	I_2	*Calcaires capucin.*	ζ^2_2	*Schistes cristallins.*
				ζ^2_1	*Gneiss.*



Gravé chez L. Wuhrer, r. de l'Abbé de l'Epée 6.


N.
CAUSSE DE BELVEZET
S.
1401
Salesses
Belvezet
1263
1410
MONTAGNES DU GOULET
Blaymard
1060
CAUSSE DU BLAYMARD
1189
1409
Mt LOZÈRE
5
Niveau de la mer
N.
S.
CAUSSE D'ALLENC
1266
1205
Allenc
1022
Lot Riv.
914
Bagnols
les Bains
CAUSSE D'HOULET
MONT LOZÈRE
1490
6
Niveau de la mer
N.N-O.
PLATEAU DU PALAIS DU ROI
CAUSSE DE LA ROUVIÈRE
CAUSSE DE MENDE
S.S-E.
MONT LOZÈRE
1313
les Salses
1035
Lot Riv.
830
Roc de l'Aigle
1258
Col de la Loubière
1399
7
Niveau de la mer
N-O.
CAUSSE DE MENDE
S-E.
Badaroux
Lot Riv.
765
1132
Lannépols
821
Val de la Nize
1037
CHAN. DU BRAJON
MONT LOZÈRE
1496
8
Niveau de la mer
N.N-O.
S.S-E.
CAUSSE DAUGE
CAUSSE DE MENDE
CAUSSE DE VALDUC
MONT LOZÈRE
le Mas
946
Lot Riv.
Mende
720
1064
Valdonnez
720
1100
Cluzel
le Moutet
1158
9
Niveau de la mer

N° 14

RÉUNION EXTRAORDINAIRE

DANS

LE VELAY ET LA LOZÈRE

du Jeudi 14 Septembre au Dimanche 24 Septembre 1893.

Les membres de la Société qui ont pris part à la réunion sont :

MM. Adan de Yarza,
Bertrand (Marcel),
Bertrand (Léon),
Boule,
Bourgery,
Carrière,
Cayeux,
Chaignon (de),
Chibret,
Delebecque,
Depéret,
Dreyfus,
Durand,
Fabre,
Ficheur,
Flournoy,
Gosselet,
Gouverneur,
Haug,
MM. Hovelacque,
Jackson,
Kilian,
Léenhardt,
Margerie (de),
Michel-Lévy,
Mouret,
Pellat,
Raveneau,
Reymond,
Riche,
Tabuteau,
Tardy,
Termier,
Thiéry,
Vernière,
Vidal de Lablache,
Voisin,
Watteville,

Un certain nombre de personnes étrangères à la Société ont suivi une ou plusieurs excursions. Ce sont :

MM. Bernard,
Boudon,
Bonhomme,
Boulay (abbé),
Boyer,
MM. Delcros,
Faure,
Gillet-Paris,
Girollet,
Gueyffier,

Ce Compte-Rendu paraît deux fois par mois.

MM. Guibert,
Hedde,
Jouve,
Michel,
Michel-Lévy (A),
Michel-Lévy (H),
Nassel,
MM. Offret,
Pagès (abbé),
Pons,
Terra,
Vassel,
Queney.

Séance du 14 Septembre 1893, au Puy.

PRÉSIDENCE DE M. GOSSELET, PUIS DE M. BOULE.

Les membres de la Société se sont réunis à huit heures du soir dans la salle des groupes lapidaires du Musée, mise à leur disposition par M. le Maire du Puy.

M. Gosselet, vice-président de la Société, déclare la session extraordinaire ouverte.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. le Dr **Luis E. Mourgues**, professeur de chimie à l'Université de Santiago, présenté par MM. Noguès et Munier-Chalmas.

Boistel, professeur à la faculté de droit de Paris, présenté par MM. Albert Gaudry et Stanislas Meunier.

Bertolio Sollmann, ingénieur au corps royal des mines d'Italie, présenté par MM. Bertrand et Cayeux.

Le Président annonce deux présentations.

M. Gosselet rappelle que la Société s'est déjà réunie au Puy en 1869 ; il évoque le souvenir des géologues du pays, Aymard, Vinay, qui tinrent une si large place à cette réunion et il explique les raisons qui ont décidé la Société à tenir de nouvelles assises dans cette ville. La récente publication de la *Description géologique du Velay* par M. Boule et de la carte géologique de la feuille du Puy par MM. Termier et Boule, ont attiré l'attention des géologues sur un pays aussi remarquable par la variété de ses terrains que par le pittoresque de ses montagnes.

M. le Président remercie MM. Boule et Fabre, les organisateurs des excursions, la Municipalité du Puy pour l'excellente hospitalité qu'elle a bien voulu donner à la Société, et M. Dreyfus, conservateur des collections de géologie, qui n'a rien négligé pour nous faire connaître les richesses du Musée.

Il est procédé à la nomination du Bureau pour la durée de la session. Sont élus :

Président : M. **Boule.**
Vice-présidents : MM. **Fabre, Depéret, Termier et Gosselet.**
Secrétaires : MM. **Cayeux** et L. **Bertrand.**
Trésoriers : MM. **Bourgery** et **Thiéry**.

M. **Boule** remercie ses confrères du grand honneur qu'ils lui ont fait en le désignant comme Président. Il retrace, en quelques mots, la géographie physique et la géologie du Velay, en exposant le plan général des excursions que la Société se propose de faire. D'ailleurs, un programme explicatif et détaillé avec figures est distribué à chaque membre de la Société. En terminant, M. Boule s'adresse aux habitants du Puy ; il rappelle l'accueil excellent qu'il en a toujours reçu, et les invite à venir prendre part aux réunions géologiques. Il adresse à son tour des remerciements à la Municipalité et à M. Dreyfus qui a bien voulu préparer, en l'honneur du Congrès, une exposition spéciale des principaux fossiles caractérisant les divers étages du Velay.

Le Président présente et résume une note de **M. de Rouville** sur *le Cambrien de l'Hérault.* L'auteur y signale l'existence d'un terme *Antéparadoxidien* formé de calcaires saccharoïdes, schistoïdes, d'au moins mille mètres d'épaisseur avec une formation gréseuse à la base.

M. Haug fait observer que M. Bergeron est arrivé aux mêmes conclusions pour la Montagne-Noire, dans ses explorations de l'an dernier.

La séance est levée à neuf heures et demie.

Séance du 16 Septembre 1893, au Puy.

PRÉSIDENCE DE M. BOULE, PUIS DE M. GOSSELET.

La séance est ouverte à huit heures et demie du soir.

M. le Maire du Puy honore la Société de sa présence. Il est prié par le Président de vouloir bien prendre place au Bureau.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. **Dreyfus**, professeur au Lycée, présenté par MM. le colonel Durand et M. Boule.
Vernière, à Brioude, présenté par MM. Albert Gaudry et M. Boule.

M. **Boule**, indisposé, ne peut faire les comptes rendus des courses du 15 et du 16 septembre ; ces comptes rendus paraîtront dans le Bulletin. Il prie M. Gosselet de vouloir bien le remplacer au Bureau.

M. **Gosselet** remercie de nouveau M. le Maire et la municipalité du Puy pour l'excellent accueil fait à la Société géologique de France.

M. le **Maire du Puy** déclare que c'est par suite de circonstances indépendantes de sa volonté qu'il n'a pu assister à la séance d'ouverture de la Réunion extraordinaire.

Il souhaite que la Société emporte un bon souvenir de son séjour au Puy et prie ses membres d'accepter un punch d'honneur que la Municipalité leur offrira à leur retour du Mézenc.

Le Président accepte, au nom de la Société, cette cordiale invitation.

M. **Depéret** fait une communication *sur l'âge absolu des faunes de Mammifères pliocènes du Plateau central et des éruptions volcaniques contemporaines.*

Si l'on étudie la répartition des Mammifères terrestres dans les divers horizons du Pliocène en Italie, en France, en Angleterre, on constate l'existence de deux faunes distinctes et successives :

1° *Une faune pliocène ancienne* répondant au Pliocène inférieur (Plaisancien) et au Pliocène moyen (Astien). Elle est caractérisée par un grand nombre de genres archaïques éteints, comme l'*Hipparion*, l'*Hyænarctos*, le *Palæoryx*, le *Dolichopithecus*, plusieurs Rongeurs (*Trilophiomys*, *Ruscinomys*); par de grands Singes à affinités asiatiques (*Semnopithecus*, *Dolichopithecus*); par l'abondance des grandes Antilopes à affinités africaines (*Palæoryx Cordieri*, *boodon*); par la rareté et la simplicité relatives des bois des Cervidés. L'absence des genres *Equus*, *Bos* et *Elephas* constitue en outre un caractère négatif général dans toute l'Europe.

2° *Une faune pliocène récente*, qui répond seulement au pliocène supérieur (*newer pliocene* des Anglais). Les genres archaïques ont disparu sauf le *Mastodon*; le Cheval (*Equus stenonis*) remplace l'*Hipparion*; les Bovidés apparaissent pour la première fois en Europe (*Bos elatus*); les Singes persistent en Italie, mais sont voisins du Magot actuel de Gibraltar; l'*Elephas meridionalis* apparaît et coexiste à peu près partout avec les *Mastodon Arvernensis* et *Borsoni* (Italie, vallée de la Saône, Angleterre). Il convient de remarquer que cette faune récente ne correspond qu'à une portion peu importante des dépôts marins pliocènes.

En Italie, la faune pliocène ancienne est fort mal représentée par quelques débris sporadiques; en revanche, la faune pliocène récente compte de beaux gisements dans les couches saumâtres et fluviatiles qui surmontent le pliocène marin de l'Astésan et dans les graviers fluviatiles ou *sansino* du val d'Arno.

Dans le Midi de la France, les sables marins et les marnes d'eau douce de Montpellier, ainsi que les couches fluvio-lacustres qui terminent le Pliocène moyen du Roussillon, nous donnent le type le plus net de la faune pliocène ancienne et permettent de préciser son niveau stratigraphique.

Dans la Bresse, la faune pliocène ancienne à *Hipparion* et *Palæoryx* se retrouve dans les couches lacustres du Pliocène inférieur et dans les couches fluviatiles du Pliocène moyen (sables de Trévoux); la faune Pliocène à *Elephas meridionalis*, *Mastodon Arvernensis* et *Borsoni*, *Equus stenonis*, *Bos elatus*, est magnifiquement développée dans les *sables de Chagny*.

En Angleterre enfin, les *nodule-beds* de la base du Crag rouge et le Crag rouge lui-même sont le gisement de la faune pliocène ancienne à *Hipparion*, tandis que le Crag fluvio-marin contient la faune récente du Pliocène supérieur avec les genres *Equus*, *Bos* et l'*Elephas meridionalis* associé au Mastodonte. Le *forest-bed* de Nor-

folk représente un horizon encore plus élevé qui pourrait être avec avantage rattaché au Quaternaire.

Si on applique ces données stratigraphiques aux gisements du Plateau Central, il est facile de constater que la faune pliocène ancienne manque dans cette région. L'horizon de Perrier, des sables à Mastodontes du Puy, du Coupet, de Vialette, avec *Mastodon arvernensis*, *Equus stenonis*, *Bos elatus*, nombreux Cerfs, rentre donc dans le Pliocène supérieur, malgré l'absence toute locale de l'*Elephas meridionalis*.

La faune de Sainzelles ne diffère guère de celle de l'horizon précédent que par la présence de cette espèce et l'absence du Mastodonte, mais présente tous les autres caractères de la faune de Perrier et ne peut être considérée que comme une simple subdivision locale du même étage.

Il résulte de ces faits que les basaltes intercalés dans les graviers de Perrier et dans les sables à Mastodontes du Puy ainsi que les brèches qui les accompagnent (β_0 et $p^o\ \beta_0$ du service de la Carte) ne sont pas du Pliocène moyen, mais du Pliocène supérieur et se rattachent chronologiquement de très près aux basaltes des plateaux (β^1 du service de la Carte). Quant aux éruptions antérieures à l'horizon de Perrier (Mont-Dore, Mézenc), il n'y a pour le moment aucun moyen de préciser leur âge ni de les répartir entre le Pliocène inférieur et le Pliocène moyen.

M. **Boule** déclare que l'état de sa voix ne lui permet pas de faire une longue réponse à l'intéressante communication de M. Depéret. Il se réserve de la rédiger pour le Bulletin. Il fait pourtant remarquer qu'il ne s'agit guère ici que d'une question d'accolade, puisqu'il n'y a pas de désaccord sur la succession des faunes.

M. Boule rappelle, en outre, que la coexistence des deux genres Mastodonte et Eléphant, sur laquelle s'appuie M. Depéret, n'a jamais été constatée scientifiquement dans le Velay, ni sur aucun point du Plateau central. Bien au contraire, des savants locaux ayant fait de grandes collections de Mammifères, tels qu'Aymard, ont toujours nié énergiquement cette coexistence.

Enfin, quelle que soit la *limite supérieure* de l'âge à attribuer aux éruptions des massifs du Mégal et du Mézenc, il n'en est pas moins démontré que la *limite inférieure* concorde avec le Miocène supérieur. Il est dès lors naturel de rapporter au Pliocène inférieur et au Pliocène moyen la longue série d'éruptions de ces deux massifs.

M. **Depéret** déclare n'avoir point de documents suffisants pour être affirmatif en ce qui touche la coexistence du *Mastodon arvernensis* et de l'*Elephas meridionalis*, en Auvergne. Mais il n'y a aucune réserve à faire sur ce point pour l'Italie, l'Angleterre et pour les sables de Chagny, dans la vallée de la Saône.

Sur l'invitation du Président, M. l'abbé **Boulay** examine rapidement les flores pliocènes du Plateau central.

La séance est levée à dix heures.

Séance du 22 Septembre 1893, au Puy.

PRÉSIDENCE DE M. BOULE.

La séance est ouverte à huit heures.

A propos du passage du procès-verbal de la dernière séance, où il est dit que les divergences entre M. Boule et M. Depéret concernant l'âge des sables à Mastodontes se réduisent à une question d'accolade, M. **Depéret** fait remarquer que la question a plus d'importance et qu'elle intéresse la géologie générale.

La Société devant se rendre à neuf heures au punch d'honneur auquel la municipalité du Puy l'a conviée, le temps dont on peut disposer ne permet pas à M. Boule de faire le compte rendu des excursions dans les massifs du Mégal et du Mézenc. Ces comptes rendus paraîtront dans le Bulletin. Mais il se tient à la disposition des personnes qui auraient quelques observations à présenter ou des renseignements à demander.

Sur l'invitation de M. Gosselet, M. **Boule** résume la *succession des éruptions du Velay* afin de relier les courses faites aux environs du Puy avec les courses faites au Mézenc et au Mégal.

Il insiste particulièrement sur la continuité des éruptions volcaniques dont le Velay a été le théâtre depuis le Miocène supérieur, époque de laquelle datent les basaltes des Coirons et les basaltes les plus inférieurs du Mézenc, jusqu'au Quaternaire ou Pléistocène, époque à laquelle correspondent plusieurs volcans étudiés par la Société, Denise, le Mont-Jonet, la Terrasse.

M. **Fabre** expose les grands traits orographiques de la région que la Société doit visiter dans les départements de la Lozère et de l'Ardèche. Cette région fait partie du grand *horst* du massif central de la France, c'est même la partie de ce *horst* où les roches cristallines ont été portées aux plus grandes hauteurs par suite du jeu des failles d'âge tertiaire.

Le gneiss et les micaschistes y sont visiblement antérieurs à la venue des trois larges épanchements granitiques qui forment les massifs de la Margeride (1554^{m}), du Mont Lozère (1702^{m}) et de l'Aigoual (1567^{m}). Reliant entre elles ces hautes montagnes aplaties au relief usé, s'étendent des régions plus basses ; l'une, gneissique et peu érodée, constitue aux sources de l'Allier le *haut Gévaudan*, que la Société doit traverser ; l'autre, schisteuse et profondément creusée par les innombrables sources du Gardon, c'est *la Cévenne* ; la troisième, enfin, comprend le curieux pays des *Causses* calcaires, ancien golfe jurassique comblé par les sédiments.

La Société aura à visiter en détail le fond de ce golfe ; elle pourra voir les témoins de son extension ancienne vers l'Est, et les traces de son ancienne jonction avec le bassin du Rhône.

M. **Boule** invite les Membres de la Société à se partager une collection de petites concrétions de silex résinite connues sous le nom de « dragées de Glavenas » et que M. Vernière met à leur disposition.

M. **Marcel Bertrand** informe la Société que M. Termier est d'accord avec les membres qui l'ont suivi dimanche dernier à Saint-Pierre-Eynac pour considérer l'Oligocène de cette localité comme un dépôt de rivage. Il désire qu'il en soit fait mention au procès-verbal.

M. **Hedde**, au nom de ses compatriotes qui ont pris part aux excursions, remercie la Société, et particulièrement M. Boule, de les avoir accueillis avec tant de cordialité.

Séance du 23 Septembre 1893, à Bagnols-les-Bains

PRÉSIDENCE DE M. BOULE.

La séance est ouverte à huit heures et demie, dans une des salles de l'Hôtel des Bains.

M. **Fabre** donne un résumé des courses des 21, 22 et 23 septembre. Dans l'après-midi du 21, la Société a pu, du sommet de Beauregard, prendre une vue d'ensemble sur les environs de Langogne, constater combien est émoussé le relief montagneux des hautes régions gneissiques d'où sort l'Allier, et combien cette orographie est peu modifiée ou altérée par les érosions modernes des vallées.

Du côté du N-O la vue s'étendait librement sur le petit bassin tertiaire oligocène de Naussac, dont les formes semblent avoir été peu changées par les courants d'eau venant du Sud qui, à l'époque du Miocène supérieur, ont recouvert le pays de nappes de cailloux roulés. La Société a longuement stationné sur un de ces petits dépôts de cailloux contenant de nombreux silex et chailles jurassiques qui ont livré quelques fossiles bajociens.

Après avoir repris le chemin de fer depuis Langogne jusqu'à la Bastide, la journée s'est terminée par une promenade à pied entre la gare et le monastère de Notre-Dame-des-Neiges, où la Société devait coucher, et où elle a reçu de la part des Pères Trappistes le plus cordial accueil. Dans ce court trajet de 2 kil. on s'est maintenu sur la limite du gneiss et du micaschiste et on a pu jouir d'une vue très étendue sur les hauts plateaux du Vivarais, couronnés par les puissantes couches horizontales du grès triasique.

Dans la journée du lendemain, la Société a remonté en voiture la vallée supérieure de l'Allier, et franchissant au plateau de Chasseradés (1178^{m}) la ligne de partage des eaux, a brusquement aperçu les derniers petits *causses* du Gévaudan, seuls témoins de l'ancienne extension de la mer jurassique. On a relevé en détail la coupe des causses de Mirandol, et on a suivi en voiture pendant 20 kilom. la limite septentrionale des causses, contournant ainsi la plaine déserte et monotone de Montbel (1200^{m}), d'où les eaux s'écoulent dans les trois bassins de la Garonne, de la Loire et du Rhône. On a pu voir les divers étages, d'abord très réduits en épaisseur, prendre de plus en plus d'importance à mesure qu'on s'avançait vers l'Ouest. En particulier, après avoir constaté à Mirandol que le Lias se présentait avec un faciès côtier spécial, et une épaisseur réduite

de 6 à 7^{m}, on a pu le voir acquérir une puissance de plus de 50^{m} sous le causse de Larzalier. La nuit n'a pas permis d'explorer la vallée d'Allenc, mais à Bagnols-les-Bains quelques instants de la soirée ont été consacrés à la visite des sources thermales sulfureuses qui sourdent des micaschistes granulitisés sous l'hôtel même, au milieu d'anciennes substructions romaines.

La journée du 23 a été consacrée à une excursion dans le Valdonnés, large vallée d'érosion creusée en plein massif des causses, qui montre le faciès normal du jurassique de cette région. Les ravins des environs de Lanuéjols ont montré le Lias marneux sur près de 100^{m} d'épaisseur, plein de fossiles pyriteux et surmonté de 150^{m} de calcaires bajociens et de dolomies du même âge.

Du haut du point culminant du Causse de Mende, dit le Roc de l'Aigle (1251^{m}) on a pu voir que les couches jurassiques affectent l'allure d'un fond de bateau légèrement relevé au N. par la Margeride et au S. par le Mont-Lozère; que des failles importantes ont dénivellé la région, faisant butter les calcaires contre les roches cristallines. La Société a pu examiner en détail une de ces failles et étudier le redressement et le renversement complet du Lias pendant trois kilomètres entre le col de la Loubière et Lanuéjols.

Une discussion s'engage ensuite entre MM. Fabre, Bertrand, Haug, Depéret et Kilian sur les changements de faciès du Lias du midi de la France.

M. **Kilian** fait observer que, tant en ce qui concerne le « géosynclinal subalpin » de M. Haug, que pour les « fosses » auxquelles vient de faire allusion M. Fabre, il s'agit de dépressions en somme *peu éloignées de massifs émergés* et dans lesquelles pouvait s'accumuler la vase provenant du littoral.

Le faciès vaseux à Ammonites, sans être côtier, pourrait être qualifié de *sublittoral*; les apports de vase qui lui ont donné naissance, supposant, ce semble, nécessairement une terre peu éloignée.

A propos du col de la Loubière, MM. **Depéret** et **Kilian** remarquent qu'au point de vue tectonique, les dépôts secondaires jouent ici, par rapport aux terrains cristallins, un rôle singulièrement analogue à celui que jouent, dans les monts de Vaucluse, les assises tertiaires vis-à-vis du massif de calcaires urgoniens.

Dans les deux cas on observe un régime de failles pénétrant

assez loin dans la masse centrale et ayant isolé, en les protégeant, des lambeaux plus récents.

MM. **Bertrand** et **Kilian** sont frappés de l'analogie que présente le Dogger de la région visitée par la Société, avec celui de la Provence. M. Kilian ajoute qu'on a recueilli *Harpoceras opalinoides* à la base du Bajocien du Roc de l'Aigle.

Séance du 24 Septembre 1893, aux Vans.

PRÉSIDENCE DE M. FABRE

La séance est ouverte à huit heures et demie, dans une salle de la mairie des Vans.

M. **Fabre** résume l'ensemble des faits stratigraphiques observés dans la journée pendant le long parcours de 70 kilom. effectué en voiture de Bagnols aux Vans. La route prise par la Société a suivi la faille du Mont-Lozère, et l'a même recoupée en plusieurs points; on a pu constater ainsi que sur tout ce parcours s'échelonnent une suite de petits *causses* jurassiques légèrement inclinés vers le Sud et butant tous contre les roches cristallines.

La Société a pu contrôler l'intéressante coupe du causse de Bleymard et recueillir les fossiles caractéristiques du Lias moyen et de l'Infralias au col de Tribes (1130^{m}) sur la ligne de partage des eaux entre le Lot (Océan) et l'Allier (Méditerranée).

A mesure qu'on s'est éloigné de Bagnols vers l'Est, les étages jurassiques sont allés en s'amincissant, le Lias supérieur a disparu, et l'Infralias seul a subsisté aux environs de Villefort. Mais dès qu'on a dépassé cette petite localité, un nouveau terrain apparaît à la base de la série sédimentaire : ce sont les grès blancs sableux du trias qui prennent de plus en plus d'importance à mesure qu'on s'avance vers le bassin du Rhône. La Société a pu du haut du col du Mas-de-l'Air voir ces grès couronner au Nord les vastes plateaux de la Garde-Guérin, des Balmelles et de Montselgues.

Les petits *causses* jurassiques du Mas-de-l'air, du Mas-de-la-Balme, de la Baraque-du-Chausse et d'Albaret ont montré le Bathonien prenant de plus en plus d'importance et reposant directement sur le Bajocien ou même sur l'Infralias.

M. Fabre montre comment l'examen des altitudes auxquelles se retrouvent les lambeaux de terrains sédimentaires prouve la réalité d'un vaste anticlinal à grande courbure, dont le point culminant serait aux environs de Bleymard. Il termine en rappelant que les études d'ensemble comme celles que la Société vient de faire peuvent fournir des notions précises sur l'allure même souterraine des couches sédimentaires; que la connaissance de cette allure a une importance industrielle toute particulière aux environs des Vans, parce que seule elle permettrait de préjuger l'extension du bassin houiller du Gard vers le N.-E. sous les terrains de recouvrement.

M. **Kilian** fait remarquer que les calcaires à Entroques passant vers la base aux couches gréseuses que M. Fabre considère comme liasiques, renferment des Radioles de *Rhabdocidaris* et des *Cidaris* voisins de *Cid. Courtaudina*. Il serait plutôt disposé à voir dans cet ensemble un faciès côtier du Bajocien.

M. **Carrière** donne en résumé la coupe des terrains jurassiques des environs des Vans, et fournit d'intéressants détails sur les vestiges laissés dans le pays par les diverses populations qui l'ont habité aux époques préhistoriques.

M. **Gosselet** s'exprime en ces termes :

Nous ne pouvons pas nous séparer sans remercier ceux qui ont si savamment dirigé nos courses pendant ces dix jours. C'est d'abord notre président, M. Boule, que nous regrettons de ne pas voir à cette séance. C'est lui le principal organisateur de l'excursion. Pendant sept jours il nous a guidés dans les formations volcaniques du Velay. Nous avons admiré comment il a pu fixer l'âge de ces éruptions si complexes et si enchevêtrées, en alliant, à une observation stratigraphique persévérante, une parfaite connaissance des Mammifères fossiles et une science profonde de la lithologie microscopique. M. Termier a été un guide précieux dans les régions du Mégal et du Mézenc.

Enfin M. Fabre vient de nous faire parcourir les Cévennes. Malgré le charme qu'il a su donner à ses aperçus géographiques et géologiques, nous avons pu apprécier quelles difficultés il avait eu à vaincre dans cette région brisée de failles.

C'est un grand honneur que la Société géologique de France fait à l'un de ses membres en se mettant sous sa direction, mais c'est un honneur périlleux, car nous venons avec l'intention de contrôler et de discuter tous les faits qu'on nous montre. Cette fois nous

n'avons eu qu'à admirer la sagacité de nos collègues et à leur adresser toutes nos félicitations. Nous y joignons nos remerciements. Grâce à eux, la session du Puy a été pour nous aussi instructive qu'agréable.

M. **Fabre** exprime en son nom et au nom de M. le Président, absent, les sentiments de vive reconnaissance que lui inspirent les paroles aimables de M. Gosselet; il remercie la municipalité des Vans d'avoir bien voulu mettre la salle de la mairie à la disposition de la Société, et il est heureux de constater que la présence d'un nombreux auditoire indique combien la science géologique est appréciée par la population industrieuse du Vivarais. — Sur ses propositions, des remerciements bien mérités sont votés par acclamation à nos dévoués trésoriers MM. Bourgery et Thiéry.

M. Fabre déclare close la réunion extraordinaire de la Société géologique de France en 1893.

Quelques personnes ont fait le lendemain 25 Septembre une excursion à Berrias.

Au départ des Vans, et sous la conduite de notre aimable confrère M. Carrière, qui nous a fait les honneurs de son pays natal, on a gravi les longs détours de la côte qui se développe sur les pentes du plateau du *Gras* à travers toute la série jurassique.

Au calcaire gris du Bathonien sur lequel sont assises les dernières maisons des Vans et le Temple, succèdent de puissantes couches de marne callovienne, puis des calcaires très marneux, noduleux, remplis d'ammonites de la zone à *Cordatus*; plus haut les calcaires deviennent plus compactes et les fossiles très rares, c'est la zone à *A. bimammatus*, la roche passe enfin à un calcaire gris dur bien lité avec *A. polyplocus;* c'est le sommet de la côte; on découvre de ce point la verdoyante vallée du Chassezac, l'entrée de sa gorge ou *cañon*, et le commencement des curieux rochers du bois de Païolive.

Au sortir des Vans, M. **Kilian** fait remarquer la nature grumeleuse des couches à *Pelt. transversarium*. Ce faciès est très répandu dans le bassin du Rhône : Trept (Isère), Rians (Var), Chabrières (Basses-Alpes), etc., il ne paraît pas pouvoir être considéré comme particulièrement *côtier*. Les traces incontestables d'un rivage voisin qui s'observe aux environs des Vans pour le Lias et le Dogger, n'exis-

tent pas pour le Jurassique supérieur. On peut en conclure à une transgression de ce dernier dont les dépôts côtiers, aujourd'hui enlevés par l'érosion, auraient dépassé vers l'Ouest la limite des sédiments précédents.

Au sommet de la côte, M. Kilian prend la direction de l'excursion. Après avoir traversé les couches à *Am. polyplocus* et les calcaires massifs (Kimmeridien) du bois de Païolive, dans lesquels on recueille en assez grande abondance *Phylloceras Loryi*, *Oppelia compsa*, *Haploceras Stasyczii* et quelques exemplaires de *Oppelia pugilis* Neumayr (forme caractéristique de ce niveau), la Société constate l'existence du Tithonique inférieur (*Periphinctes contiguus*, *Per. senex*) et des calcaires sublithographiques (Ardescien de M. Toucas) représentant le Tithonique supérieur. M. Kilian fait remarquer que les bancs les plus élevés de ce sous-étage, un peu plus marneux et exploités dans les fameuses carrières de Berrias, contiennent à côté d'espèces franchement jurassiques, les formes décrites par Pictet dans ses « Mélanges paléontologiques ». Cette association a été récemment mise en lumière par les travaux de M. Toucas.

Après le déjeûner, la Société va visiter les carrières de Berrias. M. **Kilian** résume brièvement la succession des diverses assises observées entre les Vans et Berrias, en renvoyant pour le détail au mémoire de M. Toucas. Il rappelle que les assises exploitées dans les carrières de Berrias renferment un mélange d'espèces du Tithonique supérieur et de la zone à *Hoplites Boissieri et Holcostephanus Negreli*. Cette dernière est représentée, à Berrias, par les calcaires marneux qui forment le flanc de la colline sur laquelle s'étend une partie du parc de M. de Malbos. M. Kilian insiste sur le caractère crétacé de cette faune ; il signale également, ainsi que l'a déjà fait M. Toucas, les confusions qui peuvent résulter de l'emploi du terme Berriasien qui doit disparaître de la nomenclature.

La prochaine séance aura lieu le **Lundi 6 Novembre 1893**, à **8** heures **1/2** du soir.

Le Secrétaire-Gérant : **A. DEREIMS.**

1000 — Lille, Imp. Le Bigot frères.